RECUEIL

DE

PLUSIEURS MACHINES,

DE NOUVELLE INVENTION.

OUVRAGE POSTHUME.

De M. PERRAULT, *de l'Académie Royale des Sciences, Docteur en Medecine, de la Faculté de Paris.*

A PARIS,
Chez JEAN BAPTISTE COIGNARD, Imprimeur & Libraire ordinaire du Roy, & de l'Académie Françoiſe, ruë S. Jacques à la Bible d'or.

M. DCC.

AVEC PRIVILEGE DE SA MAJESTE'.

WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

0924
8

A MESSIEURS
MESSIEURS
DE L'ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES.

MESSIEURS,

Il n'eſt, pour l'ordinaire, rien de plus faux ny de plus inutile qu'une Epiſtre dedicatoire ;

ceux qu'on y louë manquent preſque toujours des bonnes qualitez qu'on leur attribuë, & il arrive encore plus ſouvent qu'ils ne ſont point dans le pouvoir de donner la protection qu'on leur demande. Cette Epiſtre eſt en cela, toute differente des autres, on n'y trouvera point de loüanges qui ne vous ſoient dûës, & l'on ſçait que voſtre Protection eſt un azyle inviolable aux Ouvrages que vous en jugez dignes.

Comme ce n'eſt ny la naiſſance, ny les richeſſes mais le ſeul merite extraordinaire qui donnent place dans l'Illuſtre Compagnie que vous compoſez, ne peut-on pas dire que vous eſtes les premiers hommes dans les Sciences dont chacun de vous fait une profeſſion particuliere ?

Quelques belles & exactes que ſoient les Obſervations aſtronomiques de ceux d'entre Vous qui s'occupent dans la plus haute region des Sciences humaines ; Quoy qu'ils découvrent ſans ceſſe des Aſtres qui n'avoient point encore eſté connus, & comme un nouveau Ciel dans le Ciel ancien de nos Peres ; Quoy que ceux qui regardent le Globe de la terre, rectifient toutes les erreurs des Geographes qui les ont precedez, & prennent les dimenſions de cette maſſe immenſe avec autant de préciſion

qu'un habile Architecte prendroit les mesures du Palais d'un Prince ; Quoy que ceux qui penetrent dans les secrets les plus profonds de la Geometrie trouvent sans cesse & dans les nombres & dans les figures, des mysteres & des proprietez, dont la decouverte auroit autrefois merité des Hecatombes ; Quoy que ceux qui regardent attentivement les Ouvrages de la Nature, en rendent raison par la Mechanique, comme s'ils avoient esté appellez au Conseil du Createur quand il les forma la premiere fois ; Quoy que d'autres portent leur veuë dans les plus secretes vertus des plantes, & que par la resolution derniere de leurs parties, ils y voyent les merveilles que Salomon y admiroit & qui depuis luy n'ont presque pas esté connuës ; Malgré toutes ces marques & toutes ces preuves d'une capacité inconcevable, si le Monde avoit eu des hommes d'un degré de merite audessus du vostre, le choix seroit tombé sur eux pour composer cette celebre Académie.

Comme il est vray, MESSIEURS, que les loüanges que je vous donne ne peuvent pas vous estre contestées : Il n'est pas moins veritable que j'aurois tort de n'avoir pas une entiere confiance en vostre protection. Qui oseroit attaquer un Livre

que vous reconnoiſtrez pour eſtre le digne Ouvrage de l'un de vos Confreres, d'un homme qui a merité de vous eſtre aſſocié, qui a profité de vos lumieres, de vos avis & de vos corrections. C'eſt l'avantage qui vient de la ſocieté & ſur tout d'une Societé comme la voſtre, où les choſes s'examinent & ſe diſcutent avec une telle exactitude, que tout ce qui en ſort, porte en quelque maniere avec ſoy un caractere d'irreprehenſibilité. Je ne ſçay ſi je me trompe, mais j'ay toûjours regardé les Ouvrages qui ſe font dans voſtre Compagnie & qui ont paſſé ſous vos yeux comme des Ouvrages d'une eſpece toute ſinguliere. Les Livres que nous avons n'ont preſque tous eſté faits que par des particuliers & l'infirmité humaine ne permet point qu'un homme ſeul ne ſe trompe pas quelquefois. Il n'en eſt pas ainſi des travaux de voſtre Compagnie où tous les faits qu'on y avance ſe verifient par tant d'yeux tous ſi clairvoyans, où les raiſonnemens ſe diſcutent par tant d'eſprits, tous ſi éclairez & dont la loüable émulation ne paſſe rien qu'elle ne le trouve inconteſtable. C'eſt ſur de tels travaux qu'on peut, comme ſur des fondemens ſolides, travailler ſans crainte à l'édifice des ſciences; par tout ailleurs il y a du peril. Vous en voyez

MESSIEURS, tous les jours des preuves dans les Livres des plus grands Philoſophes de l'Antiquité, dans ceux-meſme du celebre Ariſtote. Vous voyez combien de fois malgré la penetration de ſon eſprit, & les lumieres qu'il a euës ſur toutes choſes, il s'eſt trompé dans ſon hiſtoire naturelle par cette unique raiſon qu'il eſtoit ſeul. Alexandre eut beau employer ſa puiſſance à faire rechercher dans tous les païs où ſes Conqueſtes s'eſtendoient, avec une dépenſe digne de luy, tout ce que la Nature y produiſoit de plus curieux & l'envoyer au plus ſçavant des Philoſophes, ce Philoſophe n'a pû faire des Ouvrages exempts d'erreur, ny eſtablir par conſequent une veritable connoiſſance des merveilles de la Nature. Il a eſté glorieux à Alexandre d'avoir tenté cette entrepriſe, mais il eſtoit reſervé à LOUIS LE GRAND *de la faire executer dans ſa derniere perfection, & de remporter en cela, le meſme avantage ſur Alexandre que dans la plûpart de ſes actions heroïques, où la Poſterité ne remarquera aucun des défauts, ny aucun des vices du Vainqueur de l'Aſie. Si je me laiſſe aller icy, MESSIEURS, plus loin que les bornes d'une Epiſtre ne le permettent, j'avouë qu'il y entre de ma part un peu de*

complaisance & un peu d'amour propre. Vous sçavez, MESSIEURS, que j'ay eu l'honneur d'assister à la naissance de vostre Illustre Compagnie, que j'estois present quand la forme de vos Conferences & les matieres qu'on y traitteroit, furent reglées ; quand les grands hommes qui les premiers y ont esté admis furent nommez ; quand on jetta les fondemens de l'Observatoire, monument qui à sa maniere portera aussi loin que pas un autre la gloire de son Fondateur, & qui fera respecter à nos derniers neveux l'Auguste nom du Prince qui avoit de si grandes pensées & tant d'amour pour l'avancement des Sciences. Oüy, MESSIEURS, lorsque ce Bastiment où l'esprit a tant de part, & où Vous estes plus les habitans du Ciel que de la Terre, fut resolu sur les desseins de celuy dont je mets aujourd'huy l'Ouvrage sous vostre protection, j'estois present & recevois les ordres necessaires pour son execution. En un mot j'ay eu le bonheur de voir toutes ces choses dans leurs idées. Aujourd'huy, que vostre Compagnie deux fois plus nombreuse qu'elle n'estoit alors, brille d'un si grand surcroist de lumieres, & qu'elle voit à sa teste un Homme qui possede luy seul eminemment tous les talens que la Nature vous a partagez, il me sem-

ble

ble avoir quelque droit d'estre touché plus qu'un autre, de l'éclat de vostre gloire, tant on est ingenieux à se flater & disposé à croire avoir quelque part aux choses qu'on a vû naistre. Je n'insisteray pas davantage, MESSIEURS, à vous recommander l'Ouvrage que je vous presente, puisqu'il est le vostre en quelque sorte, & que vous defendrez vostre gloire en défendant la sienne. Je suis,

MESSIEURS,

Vostre tres-humble & tres-obeïssant serviteur, PERRAULT de l'Académie Françoise.

PREFACE.

IL y a long-temps qu'il n'a paru un Livre auſſi petit & auſſi plein en meſme-temps de choſes toutes nouvelles. Quand dans un gros volume il ſe trouve deux ou trois penſées qui ont quelque air de nouveauté, on louë l'Auteur de ſon travail & on prend en gré le reſte qui eſt uſé & rebatu. Icy tout eſt original & l'on n'achaptera point le plaiſir de la ſurpriſe, par le chagrin de voir paſſer en reveuë mille choſes dont on eſt déja las. Il eſt vray qu'une ou deux des Machines contenuës dans ce Livre ont eſté expliquées dans les Notes que l'Auteur a faites dans la Traduction de Vitruve; mais comme ces Machines ſont de ſon invention & qu'il les a perfectionnées depuis, on a crû ne devoir pas les obmettre dans ce Recuëil.

Je ſçay qu'il n'y a pas beaucoup de perſonnes qui ayent du goût pour ces ſortes de choſes. Le beau monde ne ſçait ce que c'eſt & n'en veut rien ſçavoir. La pluſpart des gens de Lettres les ignorent ordinairement à proportion de leur litterature, & j'en ay veu d'une érudition ſi profonde qu'ils n'auroient pas diſtingué un marteau d'avec un maillet, ny une ſcie d'avec une lime; confondant tout cela ſous le nom d'outils ou d'inſtrumens dont l'artiſan ſe ſert dans ſes Ouvrages. Les Mathematiciens meſ-

mes ſont peu touchez pour l'ordinaire de ces ſortes d'inventions, & n'ayant du reſpect & de l'admiration que pour les veritez abſtraites & demonſtrées, regardent peu ce qui eſt attaché à une matiere individuelle, ou qui ne leur paroiſt pas d'une éternelle verité.

Cependant quelque avantage qu'on ait toûjours donné aux connoiſſances purement ſpeculatives, ſur celles qui deſcendent à la pratique & à l'execution ; quoy que les premieres ſoient regardées comme des Reines, & les autres comme des Eſclaves, il ne laiſſe pas de ſe trouver un grand nombre de perſonnes tres-éclairées, qui prennent plaiſir à voir des Machines & ſur tout des Machines d'une invention toute nouvelle ; particulierement lors qu'elles n'en demeurent pas à donner quelque ſatisfaction à eſprit, mais qu'elles paſſent à produire un effet ui peut eſtre de quelque utilité.

RECUEIL
DE
PLUSIEURS MACHINES
DE NOUVELLE INVENTION.

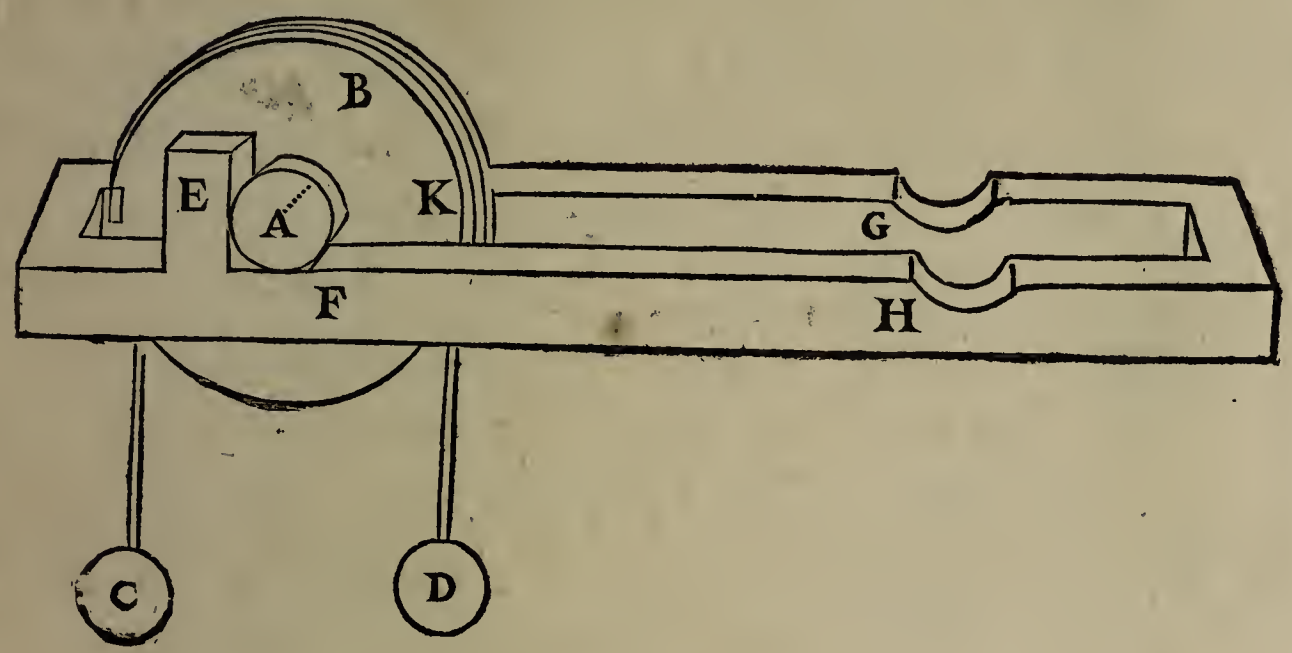
MACHINES QUI ELEVENT
les Fardeaux ſans frottement.

LE frottement dans les Machines compoſées, qui juſqu'icy n'a pû en eſtre oſté entierement, a tousjours eſté un obſtacle à la puiſſance que l'on employe pour les faire agir, & un obſtacle trés-conſiderable, puiſqu'il va tousjours en augmentant à proportion de la peſanteur du fardeau qu'elle remuë.

Il y a des organes ſimples où le frottement n'eſt pas conſiderable & où meſme il ne s'en rencontre point du tout: l'action du levier quand on s'en ſert ſimplement eſt preſque ſans frottement; & la

Scytale que nous appellons Cylindre ou rouleau n'en a point du tout. Mais la difficulté eſt de faire agir ces organes dans la compoſition des Machines, en leur conſervant ces meſmes avantages: car il eſt conſtant que le rouleau n'a eſté employé juſqu'à preſent que comme organe ſimple, dont on ſe ſert ſeulement pour faire couler les fardeaux ſur un plan horizontal ou tres-peu incliné; & que le levier n'agit ordinairement dans les Machines compoſées que d'une maniere qui eſt ſujette à un bien plus grand frottement, que quand il agit comme ſimple organe: parce que toute ſon action dans les Machines compoſées ne ſe trouve guére que dans les poulies, qui bien qu'elles ſoient faites pour diminuer le frottement qu'un cable ſouffriroit en paſſant ſur quelque choſe qui ne ſeroit pas mobile, comme l'eſt une poulie, elles ne laiſſent pas d'avoir du frottement ſur leur pivot, ou dans les trous où le pivot tourne, parce que ces choſes ſont des appuis immobiles, auſquels la poulie eſt comme attachée & collée par ſon eſſieu à cauſe de la peſanteur du fardeau qu'elle ſoutient: de ſorte que pour la faire tourner il faut que les endroits de l'eſſieu qui ſont comme attachez aux endroits ſur leſquels ils appuyent, ſoient arrachez par une force proportionée à la peſanteur qui cauſe cette attache. Or cela ne ſe rencontre point dans le rouleau qui peut tourner ſans que les parties qui poſent ſur ſon appuy, ayent aucune peine à le quitter.

Cela peut estre aisément expliqué par la Figure qui suit, dans laquelle A est l'essieu d'une poulie B, chargée des poids C & D, dont l'un est la puissance & l'autre le fardeau & E F G H est l'appuy sur lequel pose l'axe de la poulie. Car si l'on suppose que C est la puissance & D le fardeau, il est constant que quand cette puissance agit, il y a deux points de l'essieu qui touchent ces deux points E & F de l'appuy, & que l'essieu



n'y peut tourner que ces deux points ne frottent, & ne raclent si cela se peut dire les deux endroits de l'appuy, & qu'ils n'y soient d'autant plus fortement attachez que les poids sont plus grands, & que la puissance agit avec plus de force. De sorte que si l'appuy est cavé en rond ainsi qu'il se voit en G H, il apporte encore un plus grand obstacle au mouvement estant touché & pressé en beaucoup plus d'endroits : car quoyque ce grand nombre d'endroits sur lesquels l'essieu pose, soit cause que chaque endroit est moins pressé, il

eſt pourtant certain par l'experience qu'il ſe rencontre moins d'obſtacle au mouvement de cet eſſieu, lorqu'il ne touche qu'en deux endroits de l'appuy, ainſi qu'il fait en E F, & que C, eſt la puiſſance, & D le fardeau, que lors qu'il eſt engagé dans la cavité G H.

Mais au contraire ſi D eſt la puiſſance & C le fardeau & que l'on conſidere l'eſſieu A agiſſant comme un rouleau, il ne rencontrera rien qui l'empeſche de tourner en s'avançant vers H G, lorſque la puiſſance D le fera aller, parce que le point qui appuie à l'endroit F le quitte ſans repugnance, & que tous les autres points de l'eſſieu poſant ſucceſſivement ſur d'autres points de l'appuy, il n'y a rien qui faſſe que les points de l'eſſieu ou rouleau ayent de la peine à ſe détacher des points de l'appuy, de meſme qu'ils en ont lors qu'eſtant ſerrez contre les endroits E F ou dans la cavité G H, par la peſanteur du fardeau & par l'effort de la puiſſance, il faut que pour les quitter ils les frottent proportionnement à la peſanteur du fardeau & à la force de la puiſſance ; parce qu'il faut que pluſieurs parties de l'eſſieu paſſent ſur une meſme partie de l'appuy qui demeure immobile. Et c'eſt par cette raiſon que l'huile & la graiſſe facilitent le mouvement des eſſieux & des rouës ; car les particules roulantes de l'huile qui eſt entre l'eſſieu & ſon appuy font que ce qui ſoutient eſt mobile, parce qu'alors ce ſont les particules de l'huile qui ſou-

tiennent, leſquelles eſtant apparamment rondes, ont une facilité à eſtre remuées, parce qu'elles ſont comme autant de rouleaux mis entre les parties de l'eſſieu & celles de l'appuy ſur leſquelles il poſe.

Cette meſme Figure ſert encore à expliquer comment le levier agit autrement dans les Machines, que quand on s'en ſert comme de ſimple organe : car quand la partie B eſt remuée par la puiſſance D, le long bras du levier, eſt depuis le point E juſqu'au point de la circonference touché par la corde à l'endroit K & le petit eſt depuis le meſme point E juſqu'à la circonference oppoſée vers K : de ſorte que quand meſme il n'y auroit point de frottement, l'inegalité de ces bras demanderoit plus de force dans C pour mouvoir D, que dans D pour mouvoir C, & c'eſt là la maniere dont un levier eſt employé dans les Machines compoſées. Que ſi l'on ſuppoſe que la poulie B eſt remuée par la puiſſance D, les deux bras du levier ſont égaux, allant depuis la circonference de la poulie juſqu'au point par lequel l'eſſieu poſe ſur ſon appuy. Et c'eſt en cette maniere qu'un levier agit comme ſimple organe.

Or pour concevoir la difference qu'il y a entre les effets de ces deux manieres, il faut conſiderer pour les comparer l'une à l'autre, que la proportion de la puiſſance à la reſiſtance du fardeau, eſtant la meſme dans l'une & dans l'autre maniere,

il ne s'agit que de la reſiſtance qui vient de la part de la Machine : car cette reſiſtance eſt fort grande dans la maniere dont le levier eſt ordinairement employé dans les Machines compoſées, ainſi qu'il eſt demontré, & va encore tousjours en s'augmentant à porportion que le poids du fardeau eſt augmenté. Au contraire dans l'autre maniere qui eſt celle où le levier agit comme ſimple organe, la facilité à paſſer d'un point de l'appuy ſur un autre point eſt tousjours la meſme, quelque differente que puiſſe eſtre la peſanteur des fardeaux.

Il faut donc pour perfectionner les Machines, trouver les moyens d'y faire agir le levier de la maniere qu'il agit quand on s'en ſert comme d'un organe ſimple & d'y faire agir le rouleau. Ces moyens qui n'ont point encore eſté pratiquez, le ſont fort commodément dans les Machines que l'on propoſe : car le levier y agit non ſeulement de la maniere qu'il fait quand on s'en ſert comme d'un ſimple organe, c'eſt-à-dire avec peu de frottement, mais il y agit meſme ſans aucun frottement : & le rouleau y agit non ſeulement ſans frottement, mais d'une maniere encore plus parfaite que quand on s'en ſert comme d'un ſimple organe, à cauſe qu'on ne le fait point appuyer ſur un plan où l'inegalité qui ſe rencontre tousjours & dans la ſurface du corps qui appuye ſur le rouleau, & dans le plan ſur lequel le rouleau paſſe, apporte de grands obſtacles à la puiſſance mouvante ; parce que comme

ces inegalitez font que le rouleau ne ſçauroit agir que le fardeau ne ſoit élevé & ne redeſcende lors qu'il ſe rencontre des éminences, ces frequentes élevations employent inutilement la puiſſance en l'obligeant de faire des efforts qui n'appartiennent point au mouvement dont il s'agit lequel n'eſt qu'un mouvement horizontal : au lieu que dans nos Machines le rouleau agit uniformement, & par ſon moyen la puiſſance ne fait aucun effort qui n'ait un effet pour l'elevation à laquelle elle eſt employée. Il ne ſera donc pas difficile de faire comprendre que les Machines qui agiront ſuivant ces principes ſont capables de produire ces bons effets, quand on aura expliqué qu'elle en eſt la ſtructure & la maniere d'agir. J'en décris icy de trois ſortes.

La premiere eſt compoſée d'un rouleau ou Cylindre AA qui ſert d'eſſieu à une roüe en forme de poulie marquée B. l'eſſieu qui tourne avec la poulie, eſt ſoutenu par deux cables CC attachez au haut de la Machine qui eſt en forme de gruë. Le meſme eſſieu a un autre cable D qui ſoutient le fardeau E, & la roüe a une corde F F Q qui luy eſt attachée & entortillée & que l'on tire pour élever le fardeau. L'elevation ſe fait par la raiſon que la corde eſtant tirée, la roüe tourne & en meſme temps l'eſſieu qui roulant ſur les deux bras RR du gruau, eſt tiré vers le haut de la Machine par les cables CC, qui s'entortillent autour de l'eſſieu de meſme que le cable D qui ſoutient le fardeau : car

Planche I. figure 1.

il arrive neceſſairement que les cables s'entortillant s'accourciſſent & tirent vers l'endroit où ils ſont attachez ; c'eſt-à dire que les cables C C tirent l'eſſieu avec la roüe vers le haut de la Machine, & que le cable D tire le fardeau vers l'eſſieu ; parce que les cables attachez au haut de la Machine, & celuy qui ſoutient le fardeau ſont entortillez ſur le rouleau de deux ſens differens. Et comme le rouleau ne paſſe ſur les bras du gruau qu'en tournant, il agit ſans aucun frottement, ainſi qu'il eſt expliqué dans la premiere Figure où le rouleau A peut paſſer ſur l'appuy F H en allant vers H ſans qu'il y ait de frottement. Or la force de la Machine, de meſme que dans la gruë ordinaire, dépend de la grandeur de la roüe & du peu de groſſeur que l'on donne au rouleau. Mais pour augmenter cette force on fait que la corde F F Q qui fait tourner la roüe eſt tirée au bas de la Machine par un rouleau G G tourné avec des leviers, que l'on fait agir auſſi ſans frottement, faiſant entortiller la corde F F Q ſur le rouleau G G qui eſt attaché par les cordes H H I I : car lors qu'on fait tourner le rouleau en baiſſant les bouts L L des leviers, les cordes I I qui s'entortillent alentour du rouleau le font deſcendre, & la corde F F Q qui eſt entortillée ſur le rouleau G G eſt tirée tant par la deſcente du rouleau cauſée par l'entortillement des cordes I I, que par ſon entortillement ſur le meſme rouleau qui tourne en deſcendant ; & qui remonte lorſqu'on

Planche 1. Figure 11.

lorſqu'on releve les leviers L L, parce qu'il eſt retiré en haut par les cordes HH. Mais pour faciliter l'action du rouleau G G qui tire la corde F F G il y a dans la barre K au travers de laquelle la corde paſſe une autre Machine qui eſt cy-aprés decrite & que j'appelle main ou analemme, parce qu'elle retient & arreſte la corde de maniere qu'elle la laiſſe aller librement quand elle eſt tirée en bas, & qu'elle la retient & l'empeſche de retourner en haut pendant que l'on remonte le rouleau GG en relevant les bouts LL des leviers, qui agiſſent par repriſes : & afin qu'alors le bout Q de la corde ne remonte pas auſſi, il eſt entortillé à un autre rouleau M qui eſt immobile au bas de la Machine ; & il faut ſuppoſer que ce bout de la corde marqué Q eſt tenu par un homme qui l'arreſte & le tient ferme lors qu'on leve les leviers, & qui le tire lorſqu'on les abbaiſſe.

Il faut cependant remarquer que l'atraction qui ſe fait pour empeſcher la corde de remonter quand on leve les leviers G L, & pour la faire venir lors qu'on les abbaiſſe, n'eſt point une action qui appartienne tellement à l'élevation du fardeau, qu'elle doive eſtre proportionnée à ſa peſanteur, n'y ayant point d'autre action qui le doive eſtre que celle qui ſe fait ſur les leviers G L, ſur leſquels il faut appuyer plus ou moins ſelon la peſanteur du fardeau : car cette traction eſt toujours la meſme quand on releve les leviers, parce qu'alors le far-

deau eſt retenu par la partie de la machine appellée main, & quand on baiſſe les leviers le triple entortillement de la corde ſur le rouleau GG l'y attache aſſez fortement pour tirer les plus grands fardeaux, pour peu que la corde entortillée ſur le rouleau immobile ſoit retenuë, ainſi que l'experience le fait voir dans l'inſtrument appellé Poulain dont les Tonneliers ſe ſervent, & par le moyen duquel un homme ſoutient avec la main un muy de vin aſſez facilement.

Planches 2. & 3. La ſeconde Machine qui agit par les meſmes principes que la premiere, en eſt differente en ce que le Cylindre qu'elle employe ne roule point ſur un plan, comme dans la premiere où il roule ſur les bras du gruau; ce qui eſt capable, comme il a eſté dit, d'apporter des obſtacles au mouvement, leſquels ne ſe rencontrent point dans la maniere dont il agit dans cette ſeconde Machine où il ne fait que ſouffrir d'eſtre entortillé des cables qui le ſoutiennent; cet entortillement eſtant une choſe à laquelle les cables n'apportent aucune reſiſtance, ainſi qu'il ſera expliqué dans la ſuite.

Figure III. Cette Machine a de meſme que l'autre un Cylindre ou rouleau A, qui ſert d'eſſieu à une rouë en forme de poulie marquée B, & qui eſt ſoutenu par les cables CC : la main K au travers de laquelle la corde FFF paſſe, les rouleaux G & M agiſſent auſſi de la meſme maniere que dans la premiere Machine : mais le fardeau eſt porté par

deux cables DD ; & cette Machine ne tourne point ſur un pivot pour tranſporter le fardeau à droit & à gauche ; elle l'éleve à peu prés comme fait la Machine que l'on appelle Engin.

Pour ce qui eſt de la petite Machine que j'appelle Main ou Analemme & qui eſt repreſentée par la quatriéme Figure de la meſme planche, elle eſt compoſée de deux taſſeaux AB qui tournent & ſont arreſtez par les pivots CC ; ces deux taſſeaux ſe remuent neceſſairement enſemble par le moyen de la branche R, qui eſtant attachée par un bout au taſſeau B, eſt percée par l'autre bout & reçoit un clou attaché au taſſeau A, qui l'oblige de remonter quand le taſſeau B eſt repouſſé en haut par le reſſort E. Figure IV.

L'action de cette Machine dépend de la compreſſion des taſſeaux qui ſerrent & arreſtent le cable G H lors qu'il eſt tiré vers G ; de maniere qu'il eſt d'autant plus ſerré qu'il eſt tiré avec plus de force, parce que les taſſeaux s'approchent & ſerrent davantage, plus le cable eſt tiré. Au contraire quand le cable eſt tiré vers H, les taſſeaux s'éloignent & ne s'oppoſent point à l'attraction. Mais ſi l'on veut que le cable puiſſe aller vers G, on tire la petite corde I, qui faiſant baiſſer le taſſeau A, fait auſſi baiſſer le taſſeau B par le moyen de la branche R ; & ainſi les deux extremitez des taſſeaux en s'éloignant l'un de l'autre ne ſerrent plus le cable.

Cette Main eſt d'un grand uſage dans ces deux

Machines, & elle peut ſervir en beaucoup d'autres, ſur tout dans celles que l'on fait agir à pluſieurs repriſes telle qu'eſt la poulie d'un puits dont la corde eſt tirée avec les bras ; parce qu'il faut qu'un bras arreſte la corde pendant qu'on leve l'autre pour la reprendre plus haut : au lieu que par le moyen de l'arreſt que cette Main fait de la corde, les deux bras qui ont tiré la corde enſemble, ſe relevent auſſi enſemble & ont pendant ce temps-là une eſpece de repos.

Planche III. figure V.

La troiſiéme Machine peut ſervir à élever de l'eau, elle eſt compoſée comme les autres d'un eſſieu AA qui traverſe une poulie B ſur laquelle la corde CC eſt entortillée & qui va paſſer au travers de la main D. L'eſſieu AA eſt attaché par les cables EE au haut de la Machine ; & il a encore deux autres cables FF qui vont paſſer ſous le tonneau G pour retourner s'attacher auſſi au haut de la Machine. Le tonneau a un eſſieu de meſme que la poulie, & ces deux eſſieux ſont enfermez entre les quatre montans qui les empeſchent de vaciller.

figure VII.

Quand on tire la corde C elle fait que le rouleau AA s'entortillant aux cables EE monte en haut avec la poulie, & qu'en meſme-temps il éleve le tonneau qui rencontrant, lorſqu'il eſt en haut la barre H luy fait verſer l'eau dans le reſervoir I, parce que la barre faiſant baiſſer l'un des bouts du fer coudé K, l'autre bout fait ouvrir la ſoupape L, laquelle s'ouvre auſſi lorſque le tonneau eſtant deſcendu dans l'eau il s'y enfonce par ſa

pesanteur ; & l'eau y entre facilement à cause que l'essieu qui entretient le tonneau a des ouvertures qui donnent passage à l'air, qui en sort à mesure que l'eau y entre & cela fait que le tonneau ne s'emplit que jusqu'aux essieux ; & que le passage que l'air trouve par leurs ouvertures, aide à faire sortir l'eau, lorsque la soupape estant ouverte elle coule dans le reservoir par le goulet M. *figure V. & VII.*

Cette Machine est plus simple que les deux autres dans ce qui appartient à l'élevation, mais elle ne le fait pas avec tant de force, parce qu'on suppose que la corde C est immediatement tirée avec les bras, & non par le moyen des leviers. Il faut remarquer que dans la seconde Machine les leviers n'agissent pas comme dans la premiere en appuyant dessus, mais en les levant, ce qui est fait pour la commodité des mouvemens qui sont mieux placez derriere la Machine, que s'ils estoient du costé que le fardeau est élevé : car pour ce qui est de ces deux manieres de faire agir les leviers l'une revient à l'autre, parce que si l'on ne peut pas faire autant tourner le rouleau en levant les leviers qu'on le fait en les abaissant, il est vray aussi qu'on le fait avec plus de force, un homme ne pouvant agir en appuyant que par sa pesanteur ; au lieu qu'il peut remuer en levant le double de sa pesanteur.

Il n'est pas difficile de comprendre que ces Machines agissent sans frottement, & qu'elles n'ont point cet obstacle qui dans toutes les autres resiste

à la puiſſance qui les remuë à proportion que le fardeau eſt plus peſant : parce que ne s'agiſſant que du pliement des cables, bien loin que la roideur que leur donne le poids qu'ils ſoutiennent repugne à leur pliement, il eſt vray au contraire que plus le cable eſt étendu par la peſanteur du fardeau, & plus il a de diſpoſition à ſe plier. Car il faut conſiderer que comme pour le pliement d'un cable il eſt neceſſaire que les parties qui ſont au coſté où il ſe plie, s'acourciſſent, il eſt certain que ce qui diſpoſe ces parties à s'accourcir diſpoſe le cable à ſe plier : & il eſt évident que plus les parties ont eſté alongées & plus elles demandent à ſe raccourcir quand la cauſe qui les alongeoit vient à ceſſer ; & c'eſt ce qui arrive aux parties qui ſont du coſté vers lequel le cable ſe plie ; parce que la traction qui alongeoit les parties qui ſont depuis A juſqu'à B dans la Fig. VI. n'allonge plus celles qui ſont alentour du rouleau C, depuis B juſqu'à E ; puiſqu'au contraire le pliement qui les reſerre les racourcit en tout cet endroit. Et il eſt conſtant encore que pour cet accourciſſement il n'eſt point beſoin de leur faire aucune violence, puiſqu'elles y ſont portées par leur inclination naturelle, qui fait que les choſes dont les parties ont eſté étenduës par violence, retournent d'elles-meſmes & ſans aucun effort exterieur en leur premier eſtat.

A l'égard de l'obſtacle que le frottement apporte au mouvement des Machines ordinaires, & de l'importance du moyen que les Machines pro-

poſées fourniſſent pour les en rendre exemptes, il n'eſt pas difficile de faire voir ce qui en eſt, voicy les experiences qui en ont eſté faites.

On a attaché deux baſſins de balance aux endroits C & D de la premiere Figure page 3. dans chacun deſquels on a mis une livre de plomb, & pour faire trebucher le baſſin D, on a trouvé qu'il falloit ſeulement un gros, & qu'il en falloit cinq pour faire trebucher le baſſin C; parce que dans celuy-cy, ainſi qu'il a eſté dit, il y a frottement des points E & F du rouleau A contre l'appuy, & que pour le mouvement du baſſin C il n'y a aucun frottement; la peſanteur du fardeau ne faiſant point que les points du rouleau s'attachent aux points de l'appuy, & n'empeſchant point qu'ils ne ſe quittent pour laiſſer aller le rouleau vers l'endroit où le baſſin doit trebucher.

Mais ce qu'il y a de plus remarquable c'eſt qu'à meſure qu'on a ajouſté des poids dans les baſſins, il a fallu auſſi ajouſter quelque choſe à proportion pour faire trebucher le baſſin C qui agit avec frottement, enſorte que comme cinq gros ont eſté neceſſaires pour faire trebucher une livre il en a fallu dix pour deux, quinze pour trois, vingt-cinq pour cinq. Et le gros qui a fait trebucher une livre dans l'autre baſſin de la balance qui agit ſans frottement a ſuffi pour faire trebucher les deux, les trois, les quatre & les cinq livres; & apparemment ſuffira toujours quelque poids que l'on ajouſte, de meſme que dans les Machines où il y a frottement

il faudra que ce que l'on ajouſte pour faire trebucher, aille toujours croiſſant par la meſme proportion à meſure que le poids du fardeau ſera augmenté. Et cela va aſſez loin, principalement quand le mouvement eſt interrompu : car alors la reſiſtance croiſt de prés de la moitié, ainſi que l'experience le fait voir dans la rouë d'une gruë ; parce que lors qu'un homme y marche, s'il s'arreſte, il eſt obligé de monter bien haut pour la remettre en train : ce qui arrive parce que les inegalitez des parties qui ſe touchent ont le loiſir de s'engager les unes dans les autres ; ce qui ne leur arrive pas lors qu'elles ſont en mouvement.

Machines pour traiſner les fardeaux.

CEtte Machine employe le rouleau ſur un plan horiſontal. Ce qu'elle a de particulier c'eſt premierement qu'elle entretient les rouleaux en une ſituation qui eſt toujours parallele à l'égard l'un de l'autre, & perpendiculaire à la ligne de direction du fardeau qu'ils ſoutiennent. Le manque de cet avantage dans l'uſage que l'on fait ordinairement des rouleaux donne beaucoup de peine ; car ſi l'un des deux rouleaux ſe détourne, ils ne roulent plus ny l'un ny l'autre ; & s'ils ſe détournent également, le fardeau prend une autre direction & tourne à coſté. Il eſt bien difficile d'empeſcher que ces accidens n'arrivent ſi l'on n'apporte les precautions que l'on a priſes dans cette Machine.

En

En ſecond lieu, elle n'eſt point ſujette aux cahots qui rompent les Binars, jamais aſſez forts pour reſiſter aux ſecouſſes & aux efforts d'un lourd fardeau qui tombe à coup. Si cette Machine eſt exempte du danger d'eſtre rompuë, elle a encore l'avantage de n'eſtre point ſujette auſſi à rompre les chemins.

En troiſiéme lieu, elle rend le fardeau facile à remuer par la vertu que le rouleau a de n'apporter aucun obſtacle au mouvement, quand cet organe eſt fort poly & fort rond & qu'il roule entre des plans parfaitement unis ainſi qu'il a eſté expliqué.

Il eſt vray qu'on ne peut pas employer des chevaux pour faire aller cette Machine, à cauſe qu'elle ne va qu'à repriſes, & qu'elle ne s'avance à chaque fois que de cinq ou ſix pieds: car il faudroit faire arreſter & puis recommencer à faire aller les chevaux à tous momens; ce qui ſeroit difficile, n'y ayant que des hommes qui ſoient propres pour cela; mais la facilité du mouvement de la Machine fait que dix ou douze hommes ſont ſuffiſans pour la faire aller quoyque chargée de plus de quarante milliers. Planche 6.

Elle eſt compoſée de deux poulains ou chaſſis de bois marquez AA, BB. le poulain BB qui eſt en maniere de traiſneau ayant des becs $\pi\,\pi$ poſez ſur terre. Entre les deux poulains il y a des rouleaux CD, qui ſont attachez au poulain de deſſous par huit cables marquez $\varepsilon\,\varepsilon$, deux à chaque extremité

du rouleau, & par le milieu, au poulain de deſſus par quatre cables marquez x x. Ces cables retiennent les rouleaux de telle ſorte qu'ils ont la liberté de rouler ſans qu'ils puiſſent aucunement vaciller. Il y a encore des équerres EE qui ſervent à entretenir les deux poulains toûjours également poſez l'un ſur l'autre & à empeſcher auſſi qu'ils ne vacillent.

Le poulain AA a un eſſieu G qui traverſe les grands leviers HH d'environ un pied & demy prés de leurs extremitez, & ces extremitez ſont ſoutenuës par les montans II, qui ſont aſſemblez avec un patin K, qui paſſe ſous le poulain BB, & encore avec les traverſans LL, & ces traverſans par l'autre bout ſont auſſi aſſemblez par une piece A, qui les joint enſemble; & ces pieces font un aſſemblage IKLL ſoutenu par la rouë M ſur laquelle il poſe par un bout, eſtant appuyé par l'autre bout ſur le patin K.

Pour faire agir la Machine on fait tourner les moulinets NS, appuyant ſur S, & par ce moyen le poulain AA qui ſoutient le fardeau eſt ſoulevé à cauſe des leviers HH qui ſont tirez en haut par les cables OO; & alors le fardeau ne poſant plus ſur le poulain BB, mais ſur les montans II qui ſont ſur le patin qui poſe à terre, on tire le traiſneau BB de la longueur de cinq ou ſix pieds par le timon Q, enſuite dequoy on retourne les moulinets appuyant ſur NN, pour laiſſer deſcendre le poulain A tiré par le cable XX, ce qui fait en meſ-

me temps ſoulever le patin, qui ne poſant plus à terre, fait que tout le fardeau poſe ſur ces rouleaux ; & alors on tire le poulain AA par le cable P : & on continuë ainſi à tirer tantoſt le poulain BB, tantoſt le poulain AA ainſi qu'il a eſté dit.

Pour faciliter les mouvemens de la Machine on double les poulies ; Car le cable attaché au timon du poulain BB, qui paſſe ſous la poulie T, attachée au poulain AA, double la force de la puiſſance qui le tire, & les poulies VV, YY, doublent la puiſſance des moulinets NS, lors qu'ils agiſſent pour lever les leviers HH par leſquels tout le fardeau du poulain AA eſt enlevé: & la poulie Z double auſſi la puiſſance des moulinets, lors qu'abaiſſant les leviers HH ils ſoulevent le patin pour faire qu'avec tout l'aſſemblage IKLL & la rouë M, le poulain AA & le fardeau qu'ils portent puiſſent eſtre remuez eſtant tirez par le cable P, & pouſſez par les quatre hommes qui ont fait agir les moulinets, & encore par quatre autres qui, lorſqu'il en ſera beſoin, agiront avec des leviers mis dans les trous qui ſont aux bouts de chaque rouleau. Ces leviers ſerviront principalement lors qu'il faudra aller en montant & que l'on a beſoin de plus de force, ou lors qu'il y aura quelque deſcente, & qu'au contraire il faudra empeſcher que le poulain AA ne roule trop facilement.

Il eſt évident que la plus grande action & le plus

grand effort des hommes qui travailleront à remuer cette Machine, n'eſt que pour ſoulever le fardeau de quatre ou cinq pouces ſeulement par le moyen des moulinets, avec leſquels quatre hommes peuvent aiſément lever quarante milliers : ainſi le fardeau eſtant ſoulevé le traiſneau n'ayant point d'autre peſanteur que la ſienne, parce qu'alors il ne ſoutient pas le fardeau, il ſera aiſé à traiſner, & les inegalitez du chemin ne feront point faire de cahots au fardeau qui ne poſe que ſur le Patin : & tout de meſme lorſque le fardeau appuiera ſur le traiſneau, il pourra s'avancer ſans aucun cahot, parce qu'il coulera ſur le traiſneau qui eſt fort uni & tout à fait immobile.

Pour ce qui eſt de faire détourner toute la Machine dans les détours des chemins, cela ne ſera pas difficile n'y ayant qu'à faire paſſer les becs ππ du traiſneau ſur les doſſiers ⸸⸸ pendant que le poulain AA eſt ſoulevé, & faire gliſſer le traiſneau ſur les doſſes par le moyen des leviers paſſez dans les trous de la doſſe de devant.

Machine avec laquelle on peut ſe ſervir d'un grand tuyau de lunette immobile, par le moyen d'un Miroir.

L'Uſage des grandes Lunettes pour leſquelles on a des verres de deux & trois cent pieds, eſt fort incommode à cauſe de la difficulté qu'il y a de manier leurs grands tuyaux, principalement pour les obſervations aſtronomiques parce que plus les Lunettes ſont grandes & plus les aſtres paſſent viſte à proportion. Il y a déja quelque-temps que l'on a imaginé de ſe ſervir d'un miroir qui renvoye l'image des objets dans le tuyau, qui par ce moyen peut ſervir, quoy qu'il demeure immobile. La Machine que l'on propoſe icy fait fort commodément tout ce que l'on peut attendre d'une Machine : la difficulté eſt de trouver un miroir auſſi parfait qu'il eſt neceſſaire pour ne point corrompre les rayons, ainſi qu'il eſt malaiſé qu'il ne faſſe pas quand il s'agit de repreſenter exactement un objet fort éloigné.

Comme il eſt neceſſaire icy de ſuivre les mouvemens des objets qui changent de place, & que ces mouvemens ſont compoſez d'inclinaiſon lors qu'ils ſont de differentes hauteurs, & de declinaiſon lors qu'ils ſe font de droit à gauche ou de gauche à droit, la Machine fait ces effets par le moyen de trois chaſſis mis l'un dans l'autre. Le plus grand chaſſis AA & le plus petit BB ſervent aux mou-

vemens de declinaiſon, le chaſſis moyen CC qui eſt placé entre les deux autres ſert aux mouvemens d'inclinaiſon. Le miroir eſt dans le petit chaſſis lequel ſe remuë ſur des pivots DD poſez verticalement : par ces pivots il eſt attaché au chaſſis moyen, qui eſt attaché au grand par des pivots ou eſſieux horizontaux E E. Le grand chaſſis ſe peut tourner à droit & à gauche ſur un pivot F F qui luy eſt attaché en bas & qui traverſe une table ou treteau GG qui ſoutient toute la Machine. Au haut du grand chaſſis il y a un tuyau H pour addreſſer à l'objet, & par le moyen duquel on donne à la Machine ſes deux mouvemens, ſçavoir celuy qui eſt pour les hauteurs en hauſſant ou baiſſant le tuyau, & celuy des declinaiſons en le tournant à droit ou à gauche. Le mouvement pour les hauteurs ſe fait par le moyen d'un eſſieu I au travers duquel le tuyau paſſe, & qui tourne quand on hauſſe ou qu'on baiſſe le tuyau : cet eſſieu a l'un de ſes bouts à une petite poulie verticale K qui luy eſt attachée. Cette poulie eſt jointe à une autre poulie L qui eſt auſſi verticale, mais plus grande, par le moyen d'une corde ou chaiſne qui les embraſſe l'une & l'autre ; & cette ſeconde poulie eſtant attachée à un des coſtez du chaſſis moyen elle le fait incliner, ſuivant les diverſes inclinaiſons du tuyau : de ſorte que le petit chaſſis dans lequel eſt le miroir, eſt incliné de la meſme maniere que le chaſſis du milieu auquel il eſt attaché par les pivots DD.

Pour les declinaiſons il y a trois poulies M, N, O, & une demie poulie P, le plan de la demie poulie eſt traverſé par l'eſſieu t t, attaché aux deux branches s s, leſquelles ſont percées chacune par le bout pour recevoir les eſſieux qui les attachent au petit chaſſis, pour le faire decliner lorſque la demy-poulie decline, ce qui arrive lors qu'elle eſt liée par les chaiſnes qui l'attachent à la poulie N, dont le mouvement dépend de la poulie M, par le moyen de la poulie O qui luy eſt attachée par le pivot V. Car lors qu'en détournant le tuyau H, au travers duquel on regarde l'objet, on fait decliner le grand chaſſis, la poulie M qui luy eſt attachée fait tourner la demy-poulie P ainſi qu'il a eſté expliqué, & la demy-poulie fait decliner le petit chaſſis par le moyen des petits eſſieux qui eſtant attachez aux branches s s, & les branches à l'eſſieu t t qui traverſe le plan de la demy-poulie, ils ont un meſme mouvement en ce qui eſt de la declinaiſon & la demy-poulie demeure toujours horiſontale de meſme que les poulies O, N, M : au lieu que le petit chaſſis a l'inclinaiſon de meſme que la declinaiſon à cauſe que l'eſſieu t t a la liberté de tourner dans la demy-poulie qu'il traverſe.

Comme il eſt certain que pour faire qu'un miroir reflechiſſe un objet vers l'œil, il eſt neceſſaire que la ligne d'incidence & celle qui eſt reflechie vers l'œil ſoient également diſtantes de celle qui eſt perpendiculaire au plan du miroir & au

point ſur lequel la reflexion ſe fait ; & que ſi l'objet ſeul change de plan , la reflexion ne peut ſe faire vers l'œil ſur ce meſme point, que le miroir ne change auſſi de place, pour eſtre ſitué de maniere que la perpendiculaire à ſon plan ſe rencontre également diſtante de la ligne de l'incidence, & de celle de la reflexion : Il eſt aiſé de concevoir que l'inclinaiſon & la declinaiſon que l'on doit donner au miroir, ne doivent eſtre que de la moitié des degrez de la declinaiſon & de l'inclinaiſon de l'objet ; puiſque ſi le changement de plan eſtoit de l'œil & de l'objet tout enſemble vers un meſme endroit , il faudroit que le miroir ſe détournaſt d'autant de degrez que l'œil & l'objet ſe ſeroient détournez.

Or ce déplacement ainſi proportionné eſt ce que la Machine fait fort exactement , à cauſe de la proportion que les poulies ont à l'égard les unes des autres ; car le diametre de la poulie K n'ayant que la moitié de celuy de la poulie L , ſi un aſtre ou quelqu'autre objet s'éleve , par exemple de dix degrez , le miroir ne s'éleve que de cinq , & s'il décline de dix degrez , le miroir ne décline auſſi que de cinq , parce que le diametre de la poulie O qui a la meſme declinaiſon que le tuyau H , n'eſt que de la moitié du diametre de la demy-poulie P qu'elle remuë.

Nouvelle

Nouvelle invention d'une Horloge à pendule qui va par le moyen de l'eau.

COmme l'eau eſt une des puiſſances que l'on employe ordinairement pour le mouvement des Machines, on peut dire qu'elle eſt tres-propre pour faire aller une horloge, parce que ſon mouvement pouvant eſtre continuel comme il l'eſt dans les ſources des fontaines, il exempte de la ſujetion qui ſe rencontre dans les contrepoids & dans les reſſorts qu'il faut ſouvent remonter ; & on luy peut tout au moins faire produire le meſme effet que le reſſort & le contrepoids, en rempliſſant de temps en temps un reſervoir, que l'on pourroit meſme emplir de ſable au lieu d'eau.

Quoy que la juſteſſe que le pendule donne aux horloges ſoit telle qu'elle remedie aux inégalitez qui ſe peuvent rencontrer dans l'impulſion des reſſorts, qui agiſſent avec beaucoup plus de force vers le commencement que vers la fin ; l'avantage neanmoins qui ſe trouve dans l'égalité du cours de l'eau qui peut eſtre reglé, n'eſt pas une choſe tout à fait à mépriſer; & il eſt aiſé de le regler en faiſant tomber l'eau deſtinée au mouvement du pendule, dans une cuvette A, qui ait une ouverture B par laquelle l'eau qui s'éleveroit au deſſus du trou par où elle tombe ſur la pendule, ſe pourroit écouler.

L'eau qui coule par le tuyau C, tombe dans la

petite quaiſſe D, laquelle eſt attachée à l'eſſieu EE, fait en couteau comme à une balance, & à cet eſſieu eſt auſſi attachée la fourchette F, dans laquelle le pendule paſſe à l'ordinaire. La petite quaiſſe eſt partagée en deux par le milieu G; de maniere que l'eau qui tombe du tuyau C, juſtement ſur ce milieu quand le pendule eſt arreſté, tombe toujours dans l'un des deux coſtez quand le pendule a eſté mis en mouvement; & ce coſté-là eſt toujours celuy qui eſt élevé : ce qui fait que l'eau de l'autre coſté ſe vuidant à cauſe qu'il eſt penché, l'eau qui eſt dans le coſté élevé aide par ſa peſanteur au retour du pendule, & ſe vuide auſſi à ſon tour, pendant que l'autre coſté qui eſt élevé reçoit de meſme à ſon tour de l'eau pour le faire redeſcendre : & ainſi l'eau qui tombe toujours fait le meſme effet que le reſſort ou le contrepoids dans les autres pendules.

Pour faire que le balancement de l'eſſieu, qui ſoutient la petite quaiſſe, remuë les rouës qui doivent faire aller l'éguille du cadran, il y a au bout de l'eſſieu qui eſt oppoſé à celuy auquel la fourchette eſt attachée, un petit crochet en pié de biche qui obeïſſant d'un coſté & demeurant ferme de l'autre, pouſſe une des dents de la rouë H à chaque revolution du pendule. Le crochet en pié de biche & le reſte de l'eſſieu EE ſont marquez par des lignes ponctuées; parce que ces parties ſont cachées.

Machine pour empeſcher que les gros cables des Ancres ne ſoient facilement rompus.

CE n'eſt pas ſans raiſon que l'Ancre eſt le ſymbole de l'eſperance, puiſque ſouvent c'eſt de cet inſtrument que dépend le ſalut d'un Vaiſſeau : & c'eſt pour cela qu'on apporte tant de ſoin à bien forger les Ancres pour les rendre fortes, & qu'on les attache à des cables d'une groſſeur prodigieuſe, pour les rendre capables de reſiſter aux efforts terribles que la peſanteur énorme d'un Vaiſſeau qui eſt en branle fait ordinairement pour les rompre. Ces cables cependant qui ſont d'une tres-grande dépenſe & d'un eſtrange embarras ne ſe trouvent le plus ſouvent pas aſſez forts ; & ils pourroient eſtre moins gros & moins ſujets à eſtre rompus, ſi l'on y apportoit les precautions que la mechanique peut fournir & que l'on employe utilement en d'autres rencontres pour le meſme effet.

Comme il eſt conſtant que le principal effet des efforts qui ſe font par le mouvement, dépend de ſa viteſſe, il s'enſuit qu'il n'y a point de moyen plus ſeur d'empeſcher ſon effet que de diminuer cette viteſſe : l'experience fait voir qu'il y a des choſes qui bien que foibles ne laiſſent pas de reſiſter davantage que d'autres plus fortes. Un ballot de laine reſiſte à un boulet de canon qui perce un mur : le fait eſt averé & la cauſe n'en eſt pas

difficile à comprendre ſi l'on conſidere que la maniere differente dont le ballot de laine & le mur reçoivent le boulet eſt cauſe de l'effet different qu'il y produit : car le mur eſt rompu parce que ſa dureté fait que toute ſa reſiſtance s'oppoſant d'abord à tout l'effort du boulet, c'eſt-à-dire, à tout ſon mouvement, il eſt neceſſaire que le plus fort l'emporte. Mais la maſſe du ballot, quoy que moins forte en elle-meſme que celle du mur, reſiſte davantage à cauſe de ſa maniere de reſiſter qui fait que d'abord elle ne s'oppoſe qu'à une partie du mouvement du boulet, qui ne ſçauroit eſtre ſi peu diminué à l'abord, qu'il ne perde bien toſt toute ſa force, par la raiſon que la ſeconde reſiſtance eſtant pareille à la premiere, & le ſecond effort eſtant moindre que le premier, il arrive neceſſairement que l'un cede bien toſt à l'autre. Et c'eſt en cela que l'effort des choſes pouſſées par des cauſes externes eſt diminué par des obſtacles, quoyque foibles quand ils ſont reïterez, & que cela ne leur arrive pas quand elles ſont remuées par une cauſe interne telle qu'eſt la peſanteur, qui demeurant toûjours la meſme & ſurmontant toûjours à peu prés les meſmes obſtacles, tels que ſont ceux de l'air, ne reçoit aucune diminution dans la viteſſe du mouvement qu'elle cauſe aux corps qui tombent.

Ces raiſons peuvent faire croire qu'il n'eſt pas impoſſible de pourvoir aux inconveniens de la rupture du cable des Ancres, laquelle arrive

ordinairement ou par la rencontre des rochers cachez au fond de l'eau qui les rompent, ou par la violence des vagues avec laquelle les Vaiſſeaux ſont emportez.

La machine que l'on propoſe peut empeſcher tout enſemble l'effet de ces deux cauſes : car en empeſchant que l'effort qui ſe fait contre le cable en le tirant ſoudainement n'agiſſe tout à la fois contre toute ſa reſiſtance, il ne ſera point neceſſaire de le faire ſi fort ny ſi gros ; & par cette raiſon il ſera moins en danger de ſe rompre contre les rochers, parce qu'en luy oſtant cette groſſeur qui l'empeſche de plier aiſément on luy oſtera ce qui le rend le plus ſujet à ſe rompre qui eſt cette inflexibilité qui le fait reſiſter avec plus de fierté que de force, & enfin de la mauvaiſe maniere dont il reſiſte qui a eſté expliquée par la comparaiſon du mur de pierre & du ballot de laine.

La Machine eſt compoſée de quatre pieces de bois de brin A, B, C, D, couchées l'une contre l'autre deux à deux, & jointes enſemble les deux d'un coſté avec les deux de l'autre coſté par le moyen des liens, dont celuy qui eſt marqué E, empeſche que les pieces qui ſont jointes par ſon moyen ne puiſſent s'écarter en cet endroit-là, & celuy qui eſt marqué F empeſche qu'elles ne s'approchent, afin qu'ils n'ayent la liberté de s'approcher que par l'autre extremité, où les plus grandes pieces A & D, ont chacune une poulie G H,

pour ſoutenir le cable IKL ; les deux autres pieces B & C, ne ſervant qu'à donner une reſiſtance convenable aux deux premieres lors qu'elles viennent à eſtre pliées : car par cet aſſemblage de deux pieces la reſiſtance qui ſe fait au pliement n'a pas la fierté qu'auroit une ſeule piece de la groſſeur des deux enſemble , parce qu'elles coulent l'une ſur l'autre en pliant. Or le cable attaché à la piece A à l'endroit I, va tourner à la poulie H, & revient paſſer ſur la poulie G, & enſuite eſt attaché au cable de l'Ancre marqué M qui a un nœud vers L qui l'empeſche de ſortir de l'ouverture de l'Ecubier N où il eſt arreſté en cas que la grande force avec laquelle le Vaiſſeau eſt emporté tiraſt aſſez fort pour rompre les cables. Car il eſt certain que ce ſeroit le cable qui paſſe ſur les poulies qui ſeroit rompu , eſtant le plus foible & par ce moyen le gros cable ſeroit conſervé. Comme le cable qui paſſe ſur les poulies a beſoin d'eſtre flexible , & qu'il n'a point à reſiſter aux injures que celuy qui eſt dans l'eau doit ſouffrir , il ne ſeroit point neceſſaire de le gouldronner ny de le faire ſi gros. Et il y a meſme lieu de douter s'il ne ſeroit pas meilleur auſſi de ne point gouldronner le gros cable , y ayant apparence qu'il pourroit reſiſter plus long-temps à la pourriture qui luy arriveroit faute de gouldron , qu'à la rupture que cette compoſition luy peut cauſer en le rendant roide & inflexible , & qu'il faut craindre que quelque precaution que l'on puiſſe apporter pour

rendre la compoſition ſouple & peu caſſante, elle ne le devienne par la froideur de l'eau qui endurcit toujours toutes les ſubſtances reſineuſes, & il y a plus d'apparence de croire que les cables ſont rompus à la rencontre des rochers par ces raiſons, que de s'imaginer qu'ils puiſſent eſtre ou coupez ou uſez par des pierres ; puiſque ces Ancres que l'on ne peut pas dire eſtre capables d'eſtre coupées ou uſées, ne manquant que par la fierté du fer, ſans quoy elles reſiſteroient à des efforts beaucoup plus grands que ne ſont ceux qui ont accouſtumé de les rompre.

Or on peut fabriquer les Ancres de maniere que par le meſme principe ils pourront ainſi que la Machine qui eſt dans le Vaiſſeau, fournir un moyen pour diminuer le terrible effort que l'ébranlement du Vaiſſeau eſt capable de produire ſur le cable qui le retient, en faiſant que de meſme que le bout du cable attaché au Vaiſſeau n'eſt point trop fermement retenu, l'autre bout qui eſt attaché à l'Ancre, trouve pour ainſi dire, une pareille obeïſſance dans l'Ancre.

Pour cet effet la tige de l'Ancre ſe diviſe en deux branches PP leſquelles ſont écartées pour tenir lieu du jas, ou gros travers de bois qui ſert aux Ancres ordinaires pour les diſpoſer comme il faut à accrocher. Ces branches ont chacune un anneau dans lequel le cable eſt paſſé, de maniere qu'en tirant il fait plier les deux branches leſquelles empeſcheront en obeïſſant ; que l'effort des vagues ne rompe ny le cable, ny l'Ancre.

Moyen de faire un Pont d'une longueur extraordinaire qui ſe leve & ſe baiſſe avec une grande facilité.

LE Pont qui eſt icy décrit eſt fort facile à remuer à cauſe de la diſpoſition de toutes les parties qui le compoſent. Elles ſont en un équilibre qui fait que la peſanteur des unes eſtant contraire à la peſanteur des autres, à peu de choſe prés, la puiſſance qui les doit remuer n'a guere d'autre obſtacle à ſurmonter que la repugnance que tous les corps ont au mouvement, laquelle n'eſt point cauſée par la peſanteur ; qui eſt une choſe que la mechanique ne peut oſter. Or la diſpoſition de ce Pont fait voir clairement que ny la peſanteur, ny le frottement des parties ne peut eſtre cauſe d'aucune difficulté qu'il puiſſe y avoir à le remuer.

Le Pont AB eſt compoſé de deux poutres aſſemblées par deux travers. Il eſt ſoutenu dans le milieu par deux autres poutres CC aſſemblées auſſi, & faiſant un chaſſis qui poſe ſur une retraitte D qui eſt au bas du mur EE qui fait le reveſtement. Pour baiſſer le Pont on tire le cable F attaché au haut du chaſſis qui eſtant par ce moyen approché du mur EE eſt cauſe que le bout du Pont A, ne poſant plus ſur le mur G, fait la baſcule, parce qu'il eſt attaché ſur le chaſſis par des pivots ainſi qu'il eſt repreſenté en H ; & en cet eſtat on le

tire

tire contre le mur E & on le met en l'eſtat repreſenté en L.

Pour le remettre en ſon premier eſtat on tire la corde M, & l'ayant remis comme il eſt repreſenté en N, on le pouſſe juſqu'à ce que ſes deux bouts poſent ſur les deux murs & ſur les pivots du chaſſis CC, qui ſont les trois endroits ſur leſquels il eſt ſoutenu.

Or ce qui tient ce Pont toujours en équilibre eſt une chaiſne OO, compoſée de pluſieurs poids. elle eſt attachée au chaſſis CC par le cable P qui eſt ſoutenu par les poulies Q Q. Les poids ſont enchainez de maniere que chaque poids ayant une cavité dans ſa longueur par le milieu ainſi qu'il ſe voit aux poids SS, qui ſont coupez par la moitié, le chainon R du poids qui eſt au deſſous & qui eſt arreſté par une goupille quand la chaîne eſt étenduë, entre dans la cavité & laiſſe deſcendre le contrepoids qui poſe ſur celuy de deſſous. Et cela eſt ainſi pour faire que les poids, qui agiſſant tous enſemble, ainſi qu'ils ſont repreſentez en ORO, font équilibre avec le Pont ſitué ainſi qu'il eſt en H, où eſt ſa plus grande peſanteur, ne ſoient pas trop peſants lorſque le Pont s'approche du mur E; ce qui arriveroit ſi la chaîne avoit toûjours la meſme peſanteur; parce que la peſanteur du Pont va toûjours en diminuant à meſure qu'il approche du mur. Or pour empeſcher qu'alors il ne ſoit tiré avec une violence qui pourroit tout rompre, le poids d'embas poſe à terre & les

autres enſuite les uns ſur les autres, & ceſſent de tirer à meſure que la peſanteur du Pont diminuë en approchant du mur.

Cette chaîne eſt une tres-belle invention & à laquelle je n'ay point d'autre part que la conſtruction particuliere que je luy donne icy, où il eſt neceſſaire que des poids fort gros ſoient enchaînez de telle ſorte qu'ils ne s'embaraſſent point en deſcendant les uns ſur les autres. La meſme choſe ſe pourroit faire par le moyen d'un reſſort avec un arbre tendu qui produiroit un pareil effet, parce qu'il eſt plus foible quand on commence à le plier : mais il eſt difficile de faire que cette proportion de force plus ou moins grande pour tirer, ſe rapporte bien juſte à la proportion de la differente peſanteur que le fardeau a dans ſes differentes ſituations dans la Machine dont il s'agit, au lieu qu'il eſt aiſé de la rendre juſte ſi l'on fait que les poids ſoient diviſez en quantité de parties tels que ſont des boulets de canon, deſquels ayant pris une quantité ſuffiſante pour égaler la plus grande peſanteur du Pont qui eſt celle qu'il a quand il eſt dans la ſituation H ; il eſt aiſé de les diſtribuer pour chacun des ſix poids ORO, qui ſeront des boites dans leſquelles l'on mettra autant de boulets qu'il ſera neceſſaire, pour faire qu'eſtant inegaux ils puiſſent tirer également.

Abaque Rhabdologique.

J'Appelle cette Machine Abaque Rhabdologique, parce que les Anciens appelloient Abaques de petites tables ou planches ſur leſquelles ils écrivoient des chifres d'Arithmetique, & qu'ils appelloient Rhabdologie, la ſcience qu'ils employoient à faire diverſes operations d'Arithmetique par le moyen de pluſieurs petits baſtons ſur leſquels il y avoit des chiffres marquez.

La Machine que je propoſe fait à peu prés la meſme choſe. C'eſt un Abaque ou petite planche de l'épaiſſeur d'un doigt, longue d'environ un pié & large de demy-pié. Elle eſt creuſée & compoſée de lames minces d'yvoire ou de cuivre, pour enfermer de petites regles ſur leſquelles les chiffres ſont marquez. La lame de deſſus marquée ABCD eſt taillée à jour ayant deux feneſtres une ſuperieure EF, & une inferieure GH, longues & étroittes, dans leſquelles les chiffres doivent paroiſtre. Elles ſont éloignées l'une de l'autre d'environ trois pouces, & dans cet eſpace il y a d'une feneſtre à l'autre des rainures IK, percées auſſi à jour, éloignées l'une de l'autre d'environ cinq lignes, & de maniere qu'il y a auſſi environ cinq lignes à dire que les rainures n'aillent juſqu'aux feneſtres.

Sous la lame il y a pluſieurs petites regles A, B, C, D, E, F, G, poſées coſte à coſte l'une de

l'autre & qui peuvent couler vers le haut & vers le bas : elles ſont larges d'environ quatre lignes & longues de ſept pouces & demy : leur longueur eſt diviſée en 26. parties égales par des lignes gravées en travers, un peu profondes pour arreſter la pointe d'un poinçon avec lequel on les fait couler. Dans les eſpaces qui ſont entre les graveures il y a 22. chiffres marquez, onze de ſuite vers le haut & autant vers le bas : de maniere neanmoins qu'il y a quatre eſpaces vuides entre chaque ſuite de chiffres qui ſont 0. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 0. en commençant par en haut ; & aprés avoir laiſſé quatre eſpaces vuides, il y a en continuant à aller en embas 0. 9. 8. 7. 6. 5. 4. 3. 2. 1. 0.

Entre les rainures il y a ſur la lame les neuf chiffres 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. marquez en montant & ſuivant les meſmes eſpaces qui ſont ſur les regles.

Quand on fait hauſſer ou baiſſer les regles, les chiffres paroiſſent dans les feneſtres, tantoſt l'un, tantoſt l'autre, mais de maniere que les deux chiffres d'une meſme regle qui paroiſſent dans les deux feneſtres font toujours le nombre de dix, c'eſt à-dire, que s'il y a 9. en haut il y a 1. en bas, s'il y a 6. dans une feneſtre, il y a 4. dans l'autre.

Ces regles qui ſont poſées à coſté l'une de l'autre repreſentent l'ordre des chiffres, la premiere qui eſt à la droite eſtant pour le nombre ſimple marqué N au deſſus de la feneſtre ſuperieure EF;

la ſeconde eſtant pour les dixaines marquez D ; la troiſiéme pour les centaines marquez C, &c. Elles ſont ſeparées par de petites lames fort minces, leſquelles ſont interrompuës de la longueur des trois eſpaces ; & le milieu de cette interruption ſe doit rencontrer vis-à-vis de la feneſtre d'embas. Chaque regle a par en bas à un de ſes coſtez des entailles LL en maniere de cremaillere, chaque cran eſtant vis-à-vis des onze chiffres; & la meſme regle a à ſon autre coſté un crochet M, pour tirer en bas l'autre regle qui eſt ſa voiſine en allant vers la main gauche. Mais pour faire que le crochet ne faſſe point deſcendre la regle qu'il tire que de la grandeur d'un eſpace, ainſi qu'il eſt neceſſaire, le crochet doit eſtre fait de maniere qu'il entre dans ſa regle, & qu'il y demeure caché ſans pouvoir ſortir dehors que quand il eſt au droit de la feneſtre d'embas : & il faut encore qu'il rentre & ſe cache auſſi-toſt qu'il a fait deſcendre d'un eſpace la regle qu'il tire. Il y a deux choſes qui luy font faire cet effet ; l'une eſt que le crochet a un reſſort N qui le pouſſe en dehors ; l'autre eſt que l'interruption des lames qui ſeparent les regles permet au crochet de ſortir pour s'engrener dans les entailles faites en cremaillere, ſeulement au droit de l'interruption quand on fait hauſſer ou baiſſer la regle ; & qu'à l'endroit où les lames ne ſont point interrompuës, le crochet demeure enfermé & hors d'eſtat de pouvoir acrocher.

Pour ſe ſervir de la Machine on met la pointe d'un poinçon dans une des rainures au droit d'un des nombres marquez entre les rainures qui vont du haut en bas, & l'appuyant dans la gravure qui eſt en travers dans la petite regle entre les chiffres, on la fait couler en bas juſqu'à ce que le poinçon ſoit arreſté au bas de la rainure : & alors un chiffre pareil à celuy d'entre les rainures au droit duquel on a mis le poinçon, paroiſt dans l'une des feneſtres, deſquelles l'inferieure eſt pour l'addition & la multiplication, & la ſuperieure pour la ſouſtraction.

Par exemple ſi l'on veut avoir le nombre de 8, on le fait deſcendre à la feneſtre ainſi qu'il a eſté dit : mais ſi on veut ajouſter 7, au lieu de ce chiffre il paroiſtra un 1. au ſecond ordre & rien au premier : c'eſt pourquoy ſans oſter la pointe du poinçon de la gravure où il eſt, il faut remonter juſqu'au haut de la rainure, & alors il paroiſtra dans la feneſtre un 5. au premier ordre. Il faudra ainſi remonter toutes les fois qu'il arrivera que la regle eſtant baiſſée autant qu'elle le peut, il ne paroiſtra rien dans la feneſtre, ou qu'il paroiſtra un 0.

Pour la ſouſtraction il faut mettre dans la feneſtre d'enhaut le nombre dont on veut ſouſtraire un autre, par exemple 123; & ſi l'on veut ſouſtraire, par exemple 34. il faut mettre le poinçon ſur le 4. du premier ordre & tirer juſqu'enbas, & enſuite ſur le 3. du ſecond & tirer de meſme : car

alors le nombre 123. qui eſtoit dans la feneſtre ſe changera en celuy de 89.

Mais il faut obſerver que quand il y a un ou pluſieurs o dans le nombre dont on ſouſtrait un autre, il faut oſter une unité du nombre reſtant, ſçavoir de celuy qui eſt aprés le o en allant vers la gauche. Par exemple, ſi l'on veut ſouſtraire 92 de 150, la Machine donnera 68 au lieu de 58, qui ſe trouvera ſi l'on oſte une unité du 6 qui a paru au ſecond ordre, & aprés le o de 150. qui eſt au premier. Le meſme ſe doit faire s'il y a pluſieurs o. Par exemple, ſi l'on veut ſouſtraire 264 de 1500, la Machine donnera 1346, au lieu de 1236, qui ſe trouveront lorſqu'on aura oſté une unité de 4, à cauſe du premier o, & une autre de 3, à cauſe du ſecond.

Pour la multiplication il faut faire la meſme choſe que pour l'addition. Par exemple, ſi l'on veut multiplier 15 par 15, il faut marquer cinq fois 5. qui eſt 25. dans la feneſtre d'embas prenant un 5. du premier ordre & un deux du ſecond; enſuite marquer une fois 5. dans le ſecond ordre, & une fois 1. dans le troiſiéme : car alors on trouvera 225.

Pont de bois d'une ſeule arche de 30. toiſes de diametre pour traverſer la Seine vis-à-vis le Village de Sevre où l'on propoſoit de le conſtruire.

POur bien comprendre la ſtructure de ce Pont, il faut s'imaginer qu'il eſt compoſé de 17. aſſemblages de pieces de bois ainſi qu'il eſt marqué ſur le plan, leſquels poſez en couppe l'un contre l'autre, ſe ſouſtiennent en l'air par la force de leur figure, ce qu'ils font plus aiſément que ne feroient des pierres de taille qui ont beaucoup de peſanteur. Les quatre pieces de bois marquez ABCD forment cet aſſemblage qui d'un coſté tient à un pareil aſſemblage marqué E E, & de l'autre coſté à l'aſſemblage FEF avec des chevilles de fer ou de bois GGGG, ſelon qu'il eſt jugé le plus à propos. Il y a cinq de ces aſſemblages dans la largeur du Pont, dont trois marquez HHH ne vont que juſqu'au deſſous du pavé du Pont, & deux marquez III montent plus haut & ſervent de garde-fous. Ces aſſemblages ſont traverſez par deux rangs de moiſes marquées K qui les embraſſent par des entailles marquées L. Sur le ſecond rang de ces moiſes ſe mettent des doſſes pour porter le ſable & le pavé qui ſe mettent deſſus.

Pour plus grande intelligence, voicy le Memoire qui fut donné à Monſieur Colbert en luy preſentant

preſentant le modele de ce Pont.

Memoire touchant le modelle du Pont pour baſtir vis-à-vis de Sevre.

LA Riviere à l'endroit où l'on propoſoit de baſtir le Pont a 118 toiſes de largeur. Il y a une Iſle au milieu qui en a 30. le Canal du coſté de Paris en a 40. & celuy du coſté de Sevre en a 48. ce qui fait enſemble la largeur de 118. toiſes.

Le modelle a 30. toiſes d'ouverture dans la ſuppoſition que les culées de part & d'autre, ſe prendront dans la Riviere de 5. toiſes de chaque coſté ou plus d'un coſté que de l'autre ſuivant le fil de l'eau, cette arche de 30. toiſes avec les culées de 5. toiſes chacune, traverſeroit la Riviere du coſté de Paris dans l'Iſle qui eſt au milieu de la Riviere.

Il ſe fera une chauſſée dans l'Iſle de la largeur des deux extremitez du Pont qui eſt de 6. toiſes. Cette chauſſée ſera ſouſtenuë de deux murs d'épaiſſeur convenable, avec une arche ou deux de pierres pour l'écoulement des grandes eaux pendant l'hyver.

Le Canal de la Riviere du coſté de Sevre qui a 48. toiſes ſera traverſé par une arche de Pont de 30. toiſes comme celle de l'autre coſté, & les 18. toiſes qui reſtent ſeront conſommées en culées de part & d'autre. Il eſt à remarquer que ce Canal

de la Riviere n'a pas beaucoup d'eau, quoyque plus large que l'autre & qu'il n'y a aucun peril de le retreſſir. De plus il faut obſerver que l'ouverture de ces deux arches de 30. toiſes chacune, eſt plus grande du double que les ouvertures de toutes les arches du Pont de Saint Cloud miſes enſemble, parce que les piliers prennent le tiers au moins de la Riviere. Si l'on trouvoit que ces deux arches ne fuſſent pas aſſez grandes, on peut les élargir encore de 5. toiſes chacune, & pour maintenir tout dans la meſme proportion du modelle, il n'y a qu'à donner 14. pouces au bois, au lieu qu'il n'en a que 12. mais cela ne paroiſt pas neceſſaire.

Le trait de l'arche eſt une portion de cercle qui eſt la plus ferme & la plus ſolide des figures, les aſſemblages ſont poſez en couppe au centre comme des pierres de taille, ainſi elles ont la meſme force que les pierres ſans avoir la meſme peſanteur.

Tous les bois qui font l'arc ſont mis fil contre fil, parce que le bois ne s'accourcit point ou tres-peu de ce ſens-là & qu'il eſt plus fort que de l'autre ſens : on mettra une table de plomb entre deux pour empeſcher les bois de s'échauffer, & d'eſtre moüillez par la jointure & auſſi pour les lier, parce que les fibres du bois entreront de part & d'autre dans cette table de plomb.

On a fait l'entrée & l'iſſuë du Pont de 6. toiſes de large qui eſt le double du milieu qui en a 3,

ſauf à augmenter cette largeur s'il eſt neceſſaire, cet élargiſſement par les deux bouts ne facilite pas ſeulement l'entrée & l'iſſuë de ce Pont ; mais luy donne auſſi par ſa figure beaucoup de force contre les grands vents, & contre l'ébranlement des voitures & des grands fardeaux qui paſſeront deſſus.

Pour le conſtruire on pretend s'y prendre de la maniere qui ſuit. On baſtira le ceintre le long du rivage en un endroit qu'on aura dreſſé à cet effet. Sur ce ceintre bien couvert de doſſes, on taillera & on aſſemblera le Pont, puis on oſtera le ceintre de deſſous & ſur le Pont ainſi conſtruit on fera paſſer tels fardeaux que l'on voudra pour l'eſſayer.

On battra enſuite des pieux dans la Riviere & on poſera un plancher d'ais deſſus, & ſur ce plancher on dreſſera le ceintre ſur lequel on conſtruira le Pont aprés quoy on retirera le ceintre que l'on ira poſer ſur l'autre bras de la Riviere pour y conſtruire l'autre Pont.

Pour ne pas arreſter la navigation durant le temps que le Pont ſe conſtruira, on pourra laiſſer une ouverture de 5. à 6. toiſes de large & de 4. à 5. de haut dans le ceintre, ce qui ſera tres-aiſé de faire.

Les avantages de ce Pont ſont qu'il n'incommodera point la navigation, qu'il ne s'y fera aucun naufrage qu'il ne ſera point endommagé par les glaces & par les grandes eaux, &

qu'on pourra le reſtablir ſans que le paſſage en ſoit empeſché. Il ſera moins ſujet à ſe pourrir, l'eau ne s'arreſtant point deſſus, à cauſe de la pente qu'il a des deux coſtez, laquelle ne ſe trouve point dans les Ponts de bois ordinaires.

FIN.

EXTRAIT DU PRIVILEGE DU ROY.

PAR Grace & Privilege de Sa Majeſté, donné à Verſailles le 6. Avril 1699. Signé, LOUIS, & plus bas par le Roy, PHELYPPEAUX: Il eſt permis à l'Académie Royale des Sciences, de faire imprimer, vendre & debiter par tel Imprimeur ou Libraire qu'Elle voudra choiſir, les Ouvrages qu'Elle aura examinés & approuvés, avec défenſes à tous autres de contrefaire leſdits Livres ſur les peines portées à l'Original dudit Privilege.

Regiſtré ſur le Livre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de Paris, conformément au Reglement. Signé, C. BALLARD, Syndic.

L'Académie Royale des Sciences a cedé ſon droit dudit Privilege, au Sieur JEAN BOUDOT, ſon Libraire ordinaire, ſuivant le Traité fait entre ladite Académie & luy, le 11. Juillet 1699.

Et ledit Sieur BOUDOT a aſſocié le Sieur JEAN-BAPTISTE COIGNARD, Imprimeur ordinaire du Roy, & de l'Académie Françoiſe, au droit du preſent Privilege, pour l'impreſſion du ſeul Livre intitulé, *Recüeil de pluſieurs Machines de nouvelle invention, Ouvrage poſthume de* M. PERRAULT, *de l'Académie Royale des Sciences, Docteur en Medecine de la Faculté de Paris.*

Planche I.

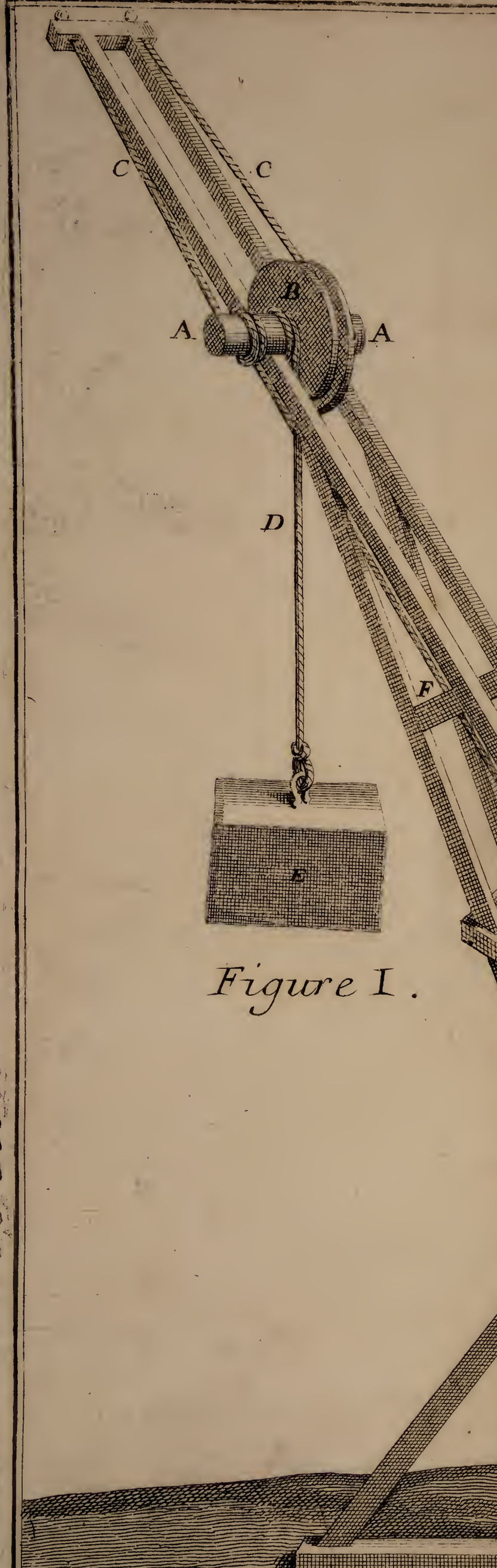


Figure I.

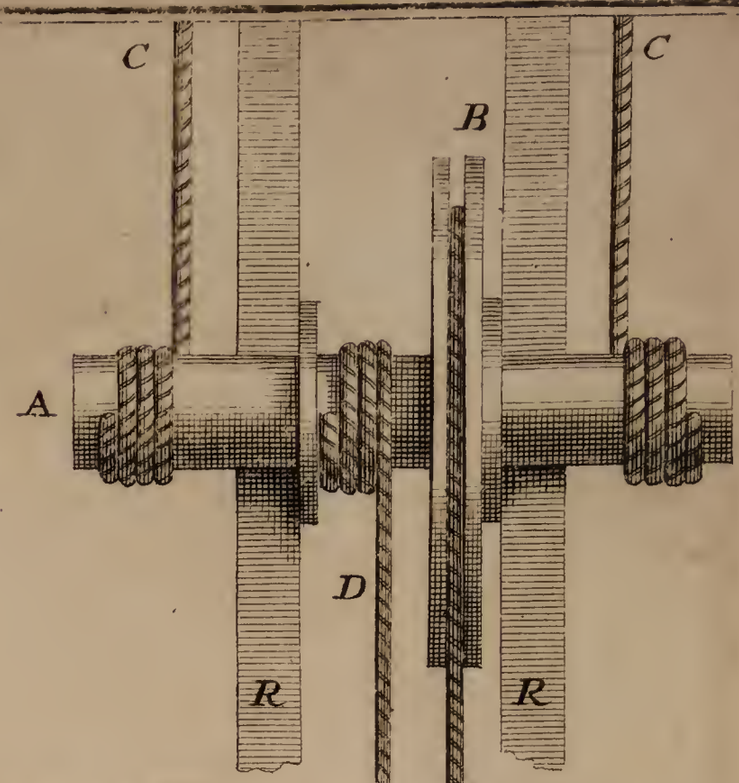
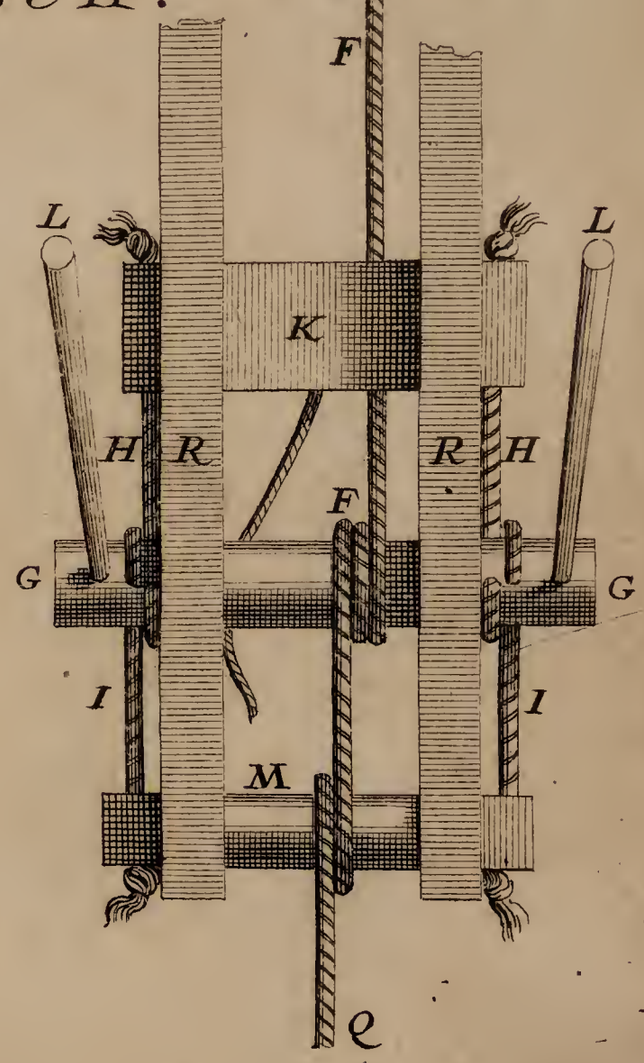


Figure II.



le Pautre sculp.

Planche II.

Figure III.

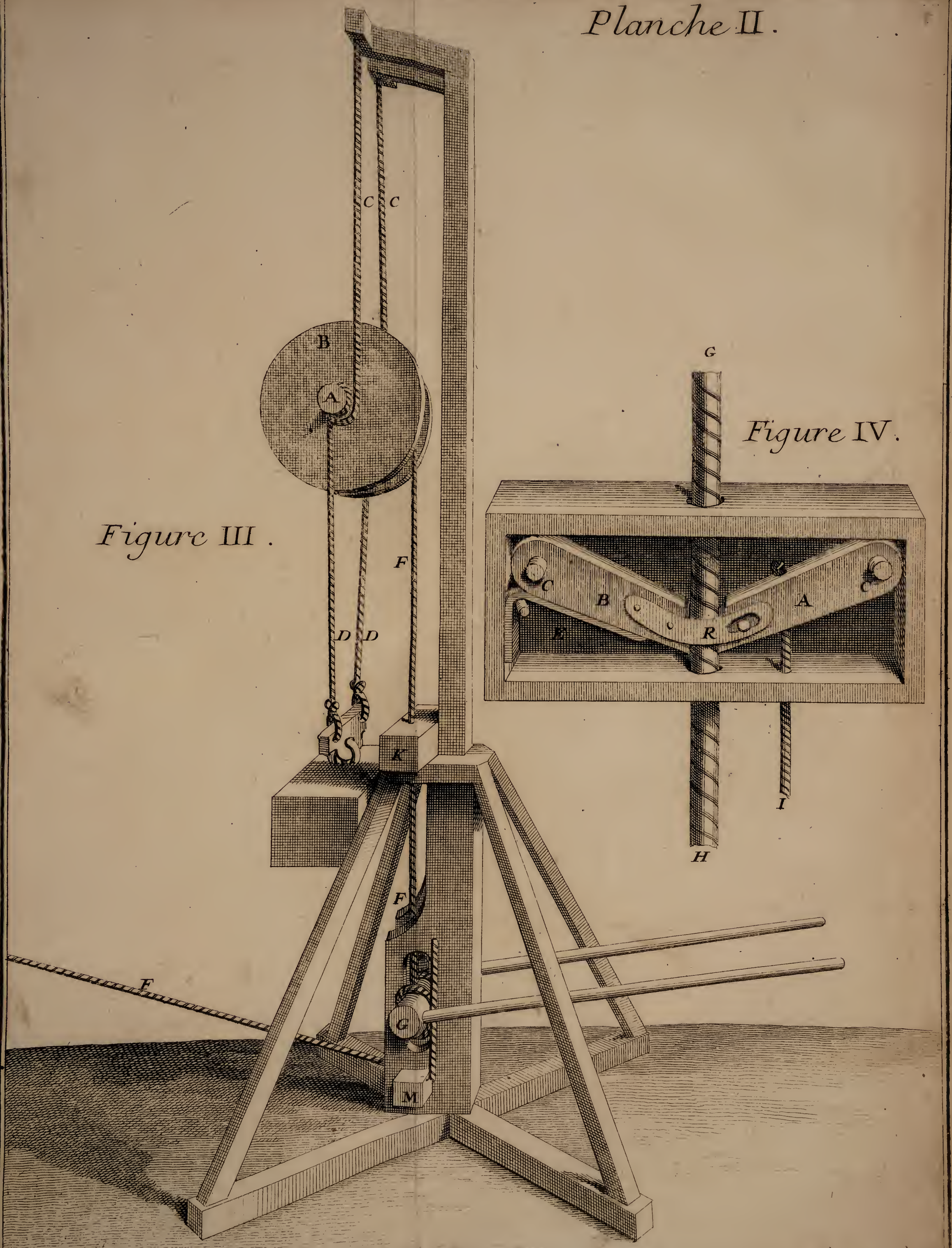


Figure IV.

Le Pautre sculp.

Planche III.

A

Fig. VI.

E

B

C

G

H

K

M

I

Figure VII.

Fig. V.

H

I

E E

B

A A

F F

C

G

M

D

C

Planche IV.

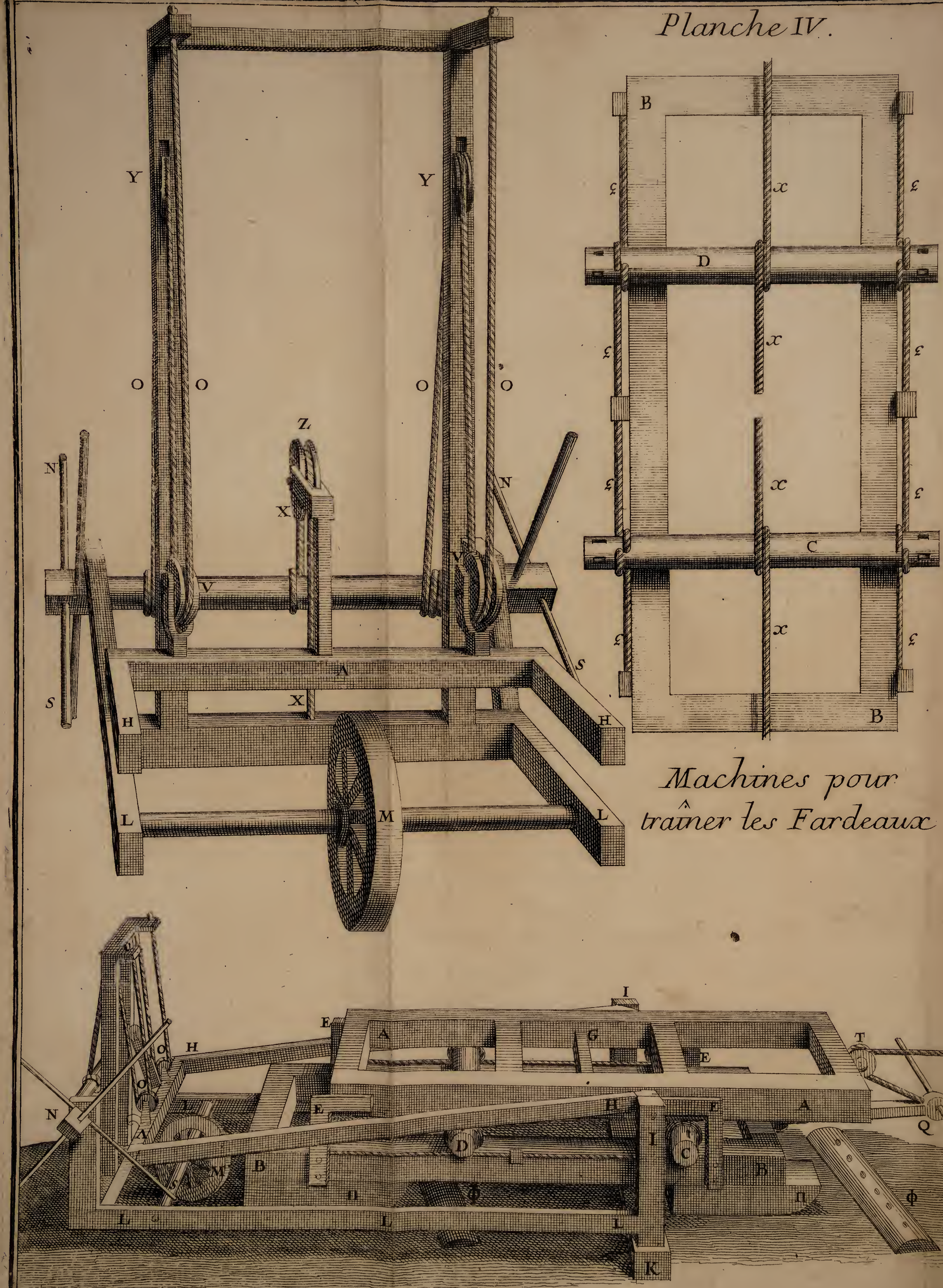
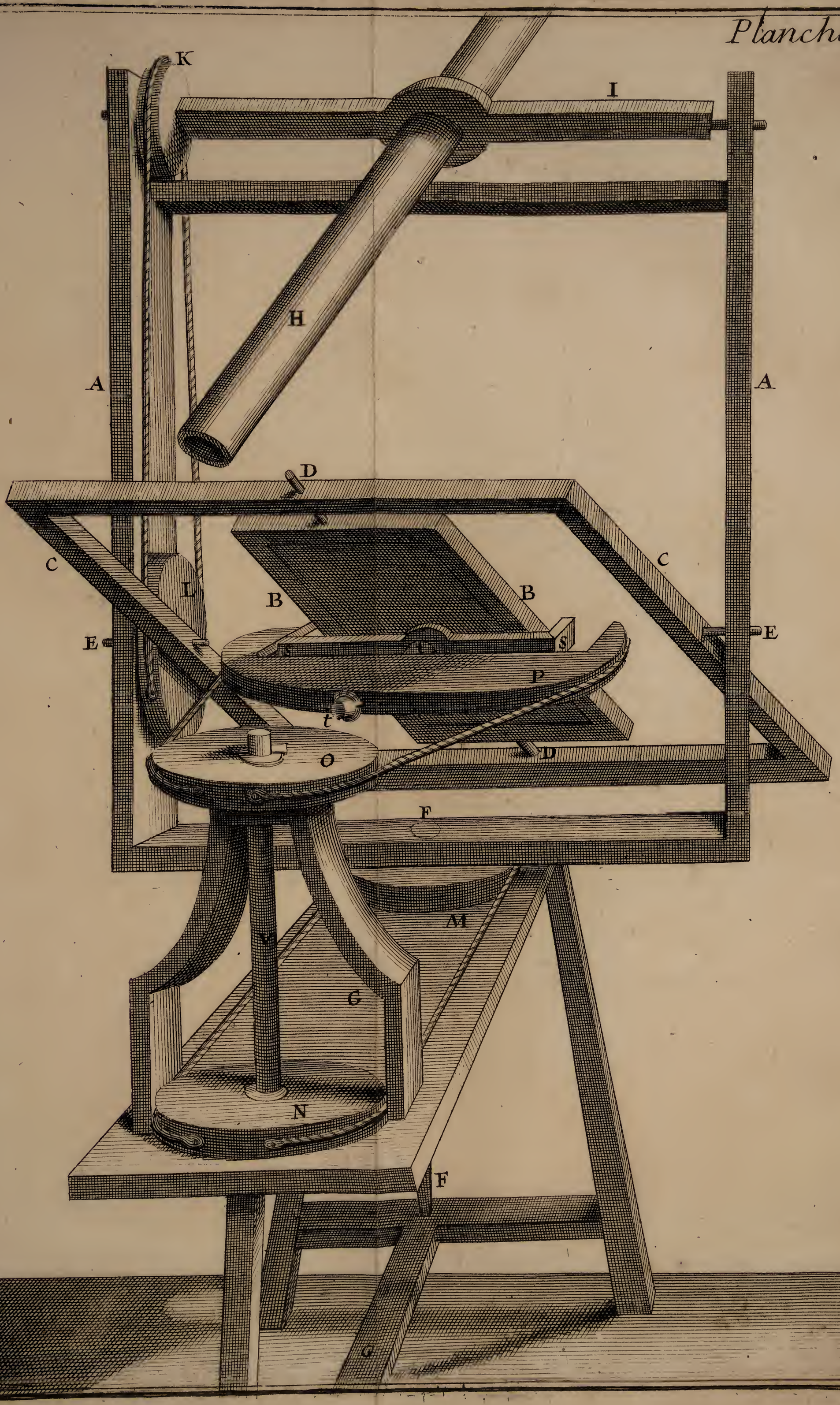
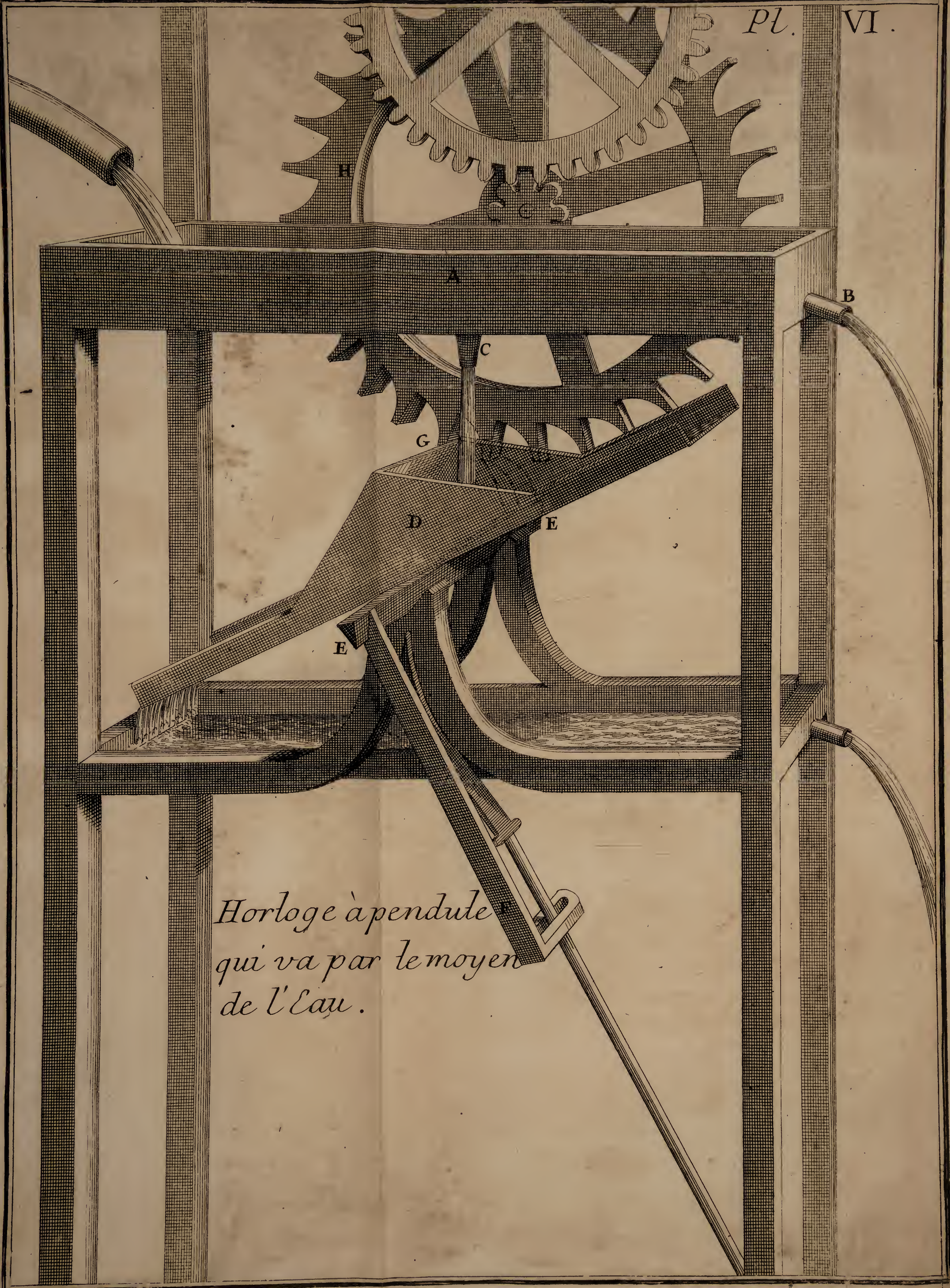

Y
Y
O
O
O
O
Z
N
X
V
V
N
S
S
A
X
H
H
L
M
L
B
x
x
x
x
x
x
C
B
Machines pour
traîner les Fardeaux.
I
E
A
G
E
T
P
Q
N
O
O
H
L
A
M
B
D
I
C
F
A
B
Φ
Π
Φ
Π
L
L
L
K

Planche V.





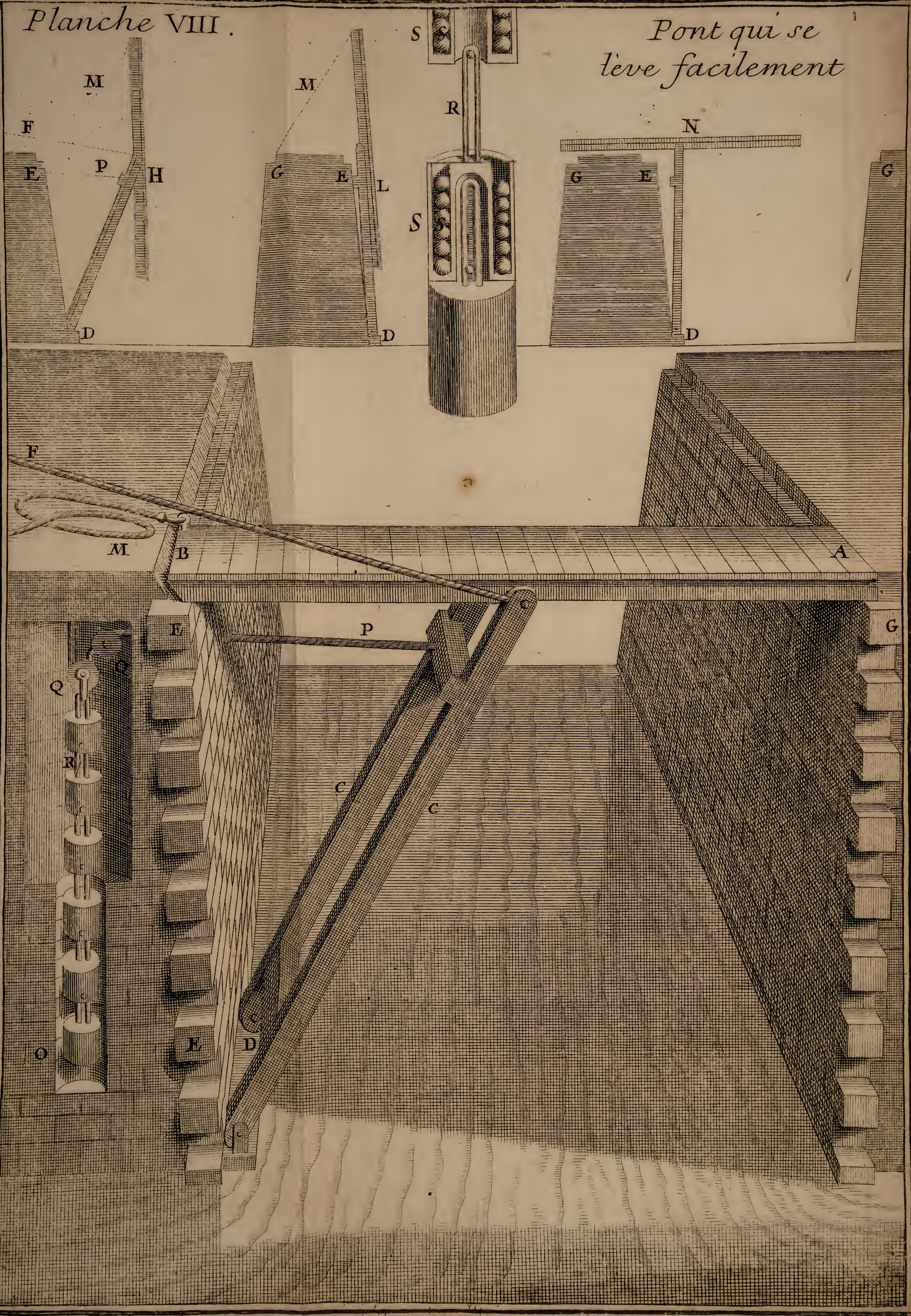
Horloge à pendule qui va par le moyen de l'Eau.

Machine pour les Cables des Ancres.

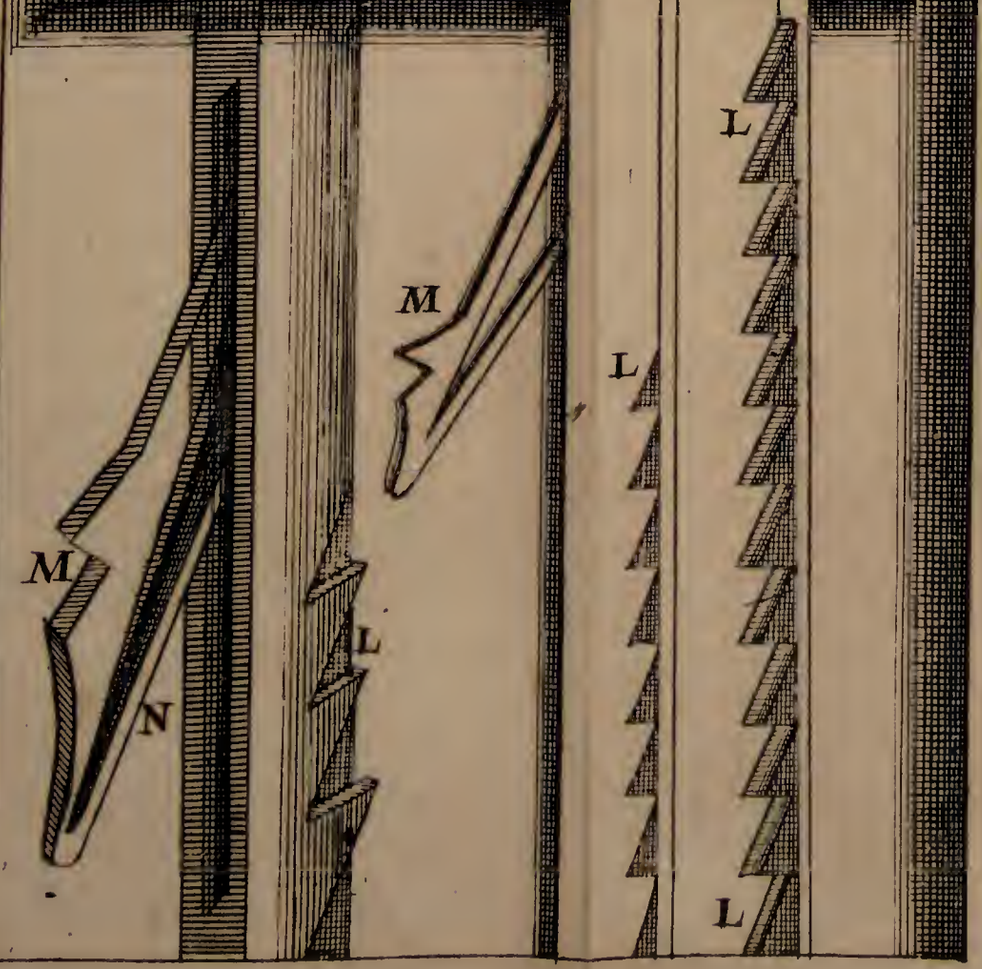
Planche VII.

Planche VIII.

Pont qui se léve facilement



0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
9	9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0
g	f	e	d	c	b	a

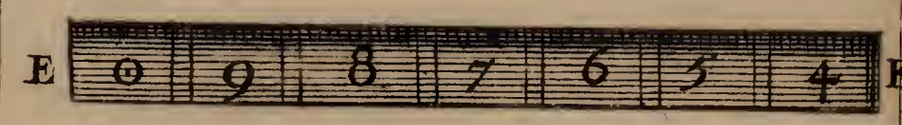


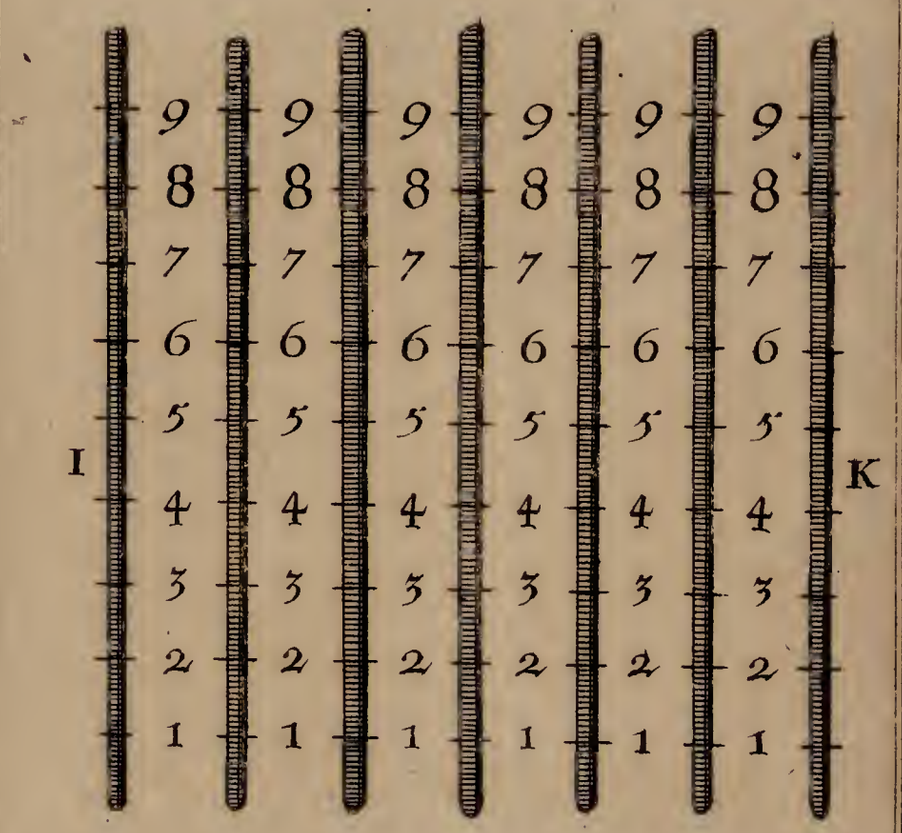
A

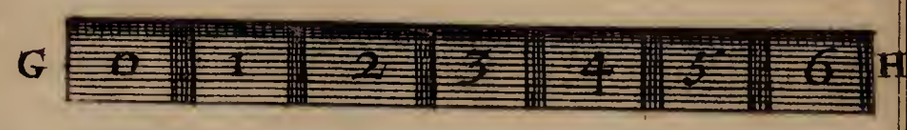
Planche IX.

B

M C D M C D N





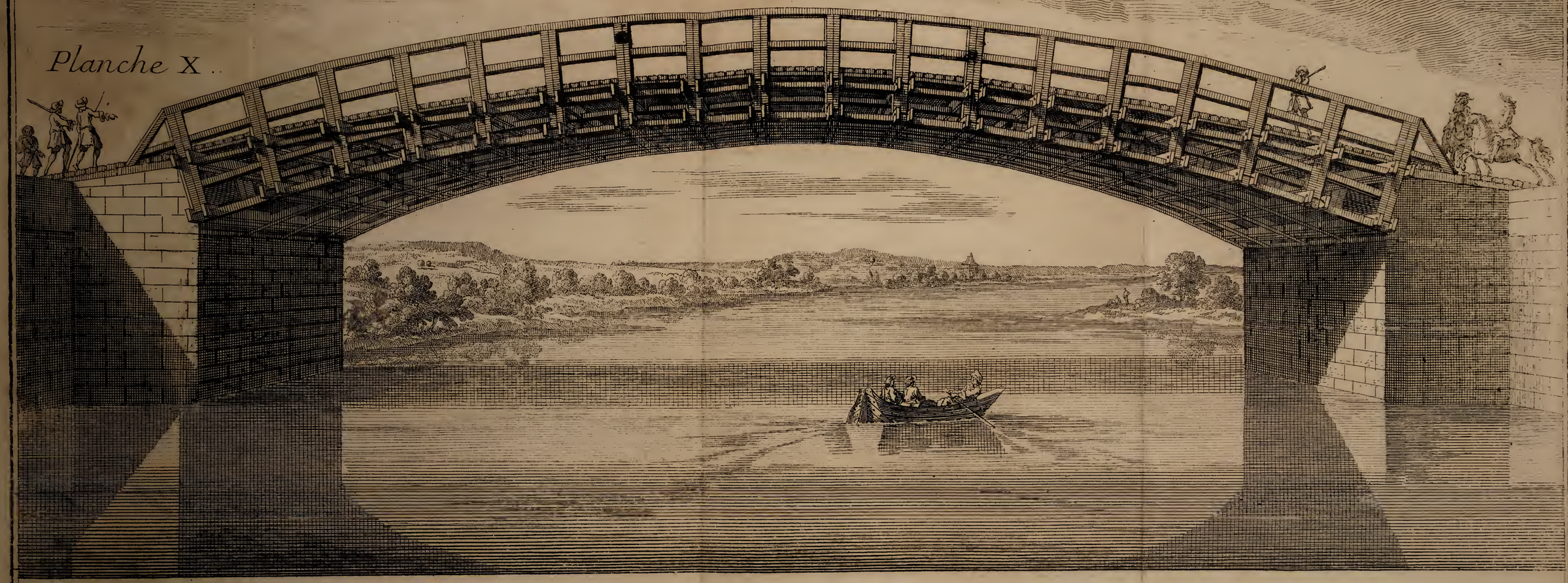


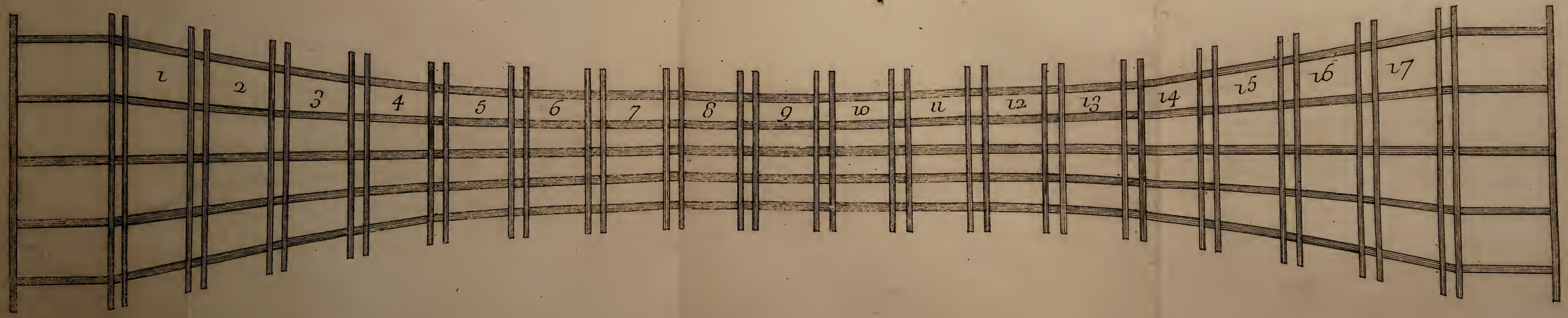
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

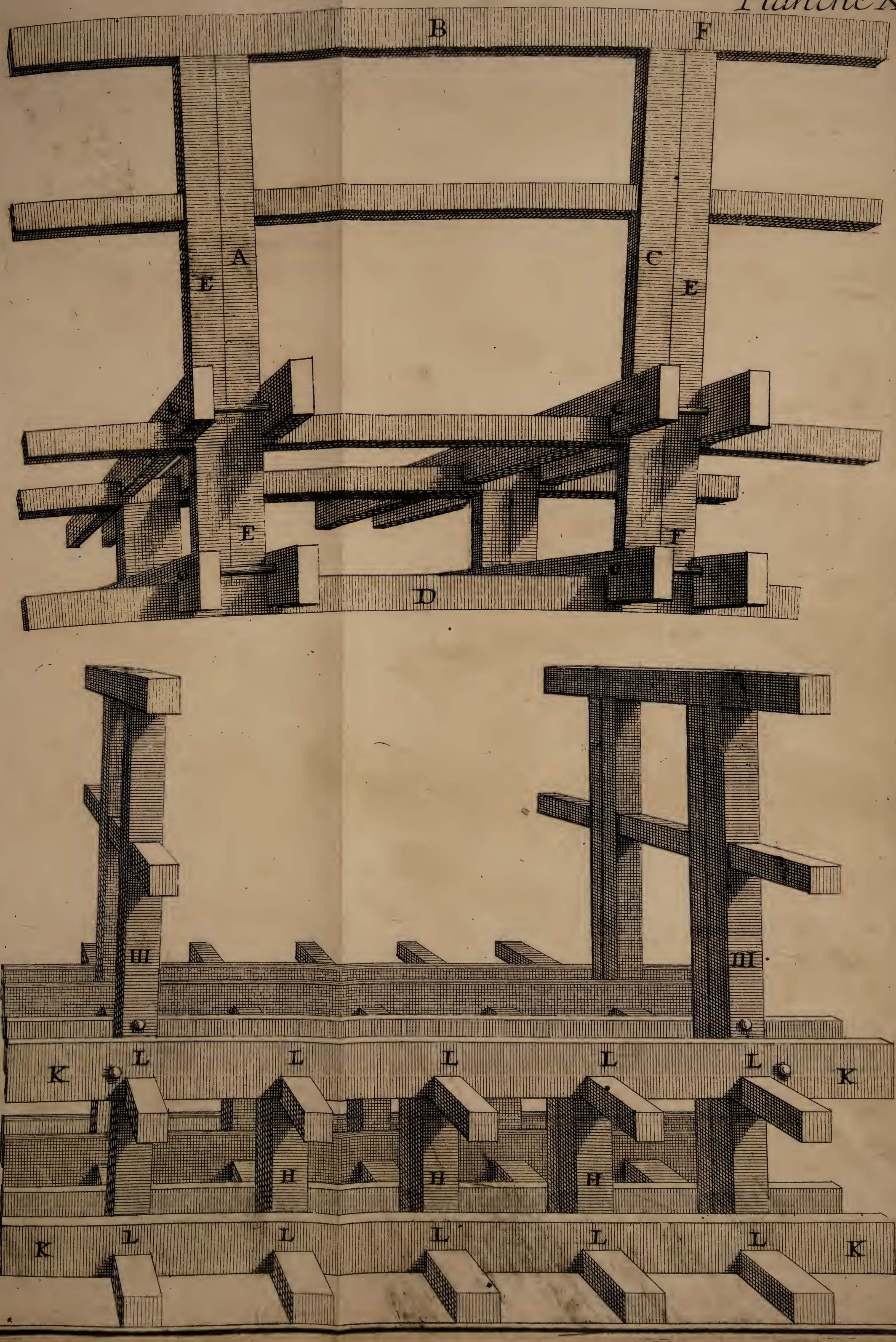
C

D

Planche X.






B
F
A
C
E
E
G
E
F
G
D
III
III
K
L
L
L
L
L
K
H
H
H
K
L
L
L
L
L
K